

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
CENTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ESTRATÉGIA E ORGANIZAÇÕES**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA SEGUNDO A PERSPECTIVA DA
“TECNOLOGIAS-NA-PRÁTICA”: UM ESTUDO DE CASO**

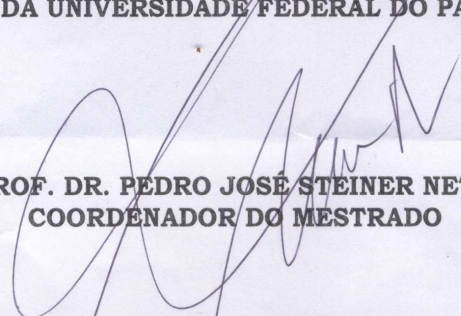
SAMIR ADAMOGLU DE OLIVEIRA

CURITIBA

2009

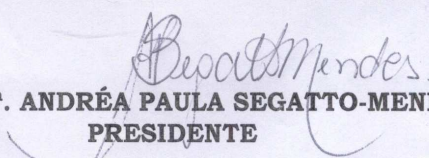
**“TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA SEGUNDO A PERSPECTIVA DA
“TECNOLOGIAS-NA-PRÁTICA”: UM ESTUDO DE CASO”**

**ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA A
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM ADMINISTRAÇÃO (ÁREA DE
CONCENTRAÇÃO: ESTRATÉGIA E ORGANIZAÇÕES), E APROVADA EM
SUA FORMA FINAL PELO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ADMINISTRAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ.**

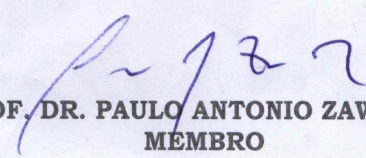


**PROF. DR. PEDRO JOSÉ STEINER NETO
COORDENADOR DO MESTRADO**

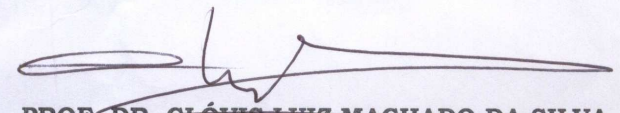
**APRESENTADO À COMISSÃO EXAMINADORA INTEGRADA PELOS
PROFESSORES:**



**PROFª DRª. ANDRÉA PAULA SEGATTO-MENDES
PRESIDENTE**



**PROF. DR. PAULO ANTONIO ZAWISLAK
MEMBRO**



**PROF. DR. CLÓVIS LUIZ MACHADO-DA-SILVA
MEMBRO**

26 de março de 2009.

SAMIR ADAMOGLU DE OLIVEIRA

**TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA SEGUNDO A PERSPECTIVA DA
“TECNOLOGIAS-NA-PRÁTICA”: UM ESTUDO DE CASO**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre. Curso de Mestrado em Administração do Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Andréa Paula Segatto-Mendes

CURITIBA

2009

*Aos meus pais,
Sergio e Candida.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelos dons concedidos em prol da minha formação acadêmica.

Aos meus pais, fonte inesgotável de luz e referência para mim em todos os aspectos da minha vida.

À minha orientadora, a Profa. Dra. Andréa Paula Segatto-Mendes, não apenas pelo trabalho de orientação em si, mas principalmente por ter representado um alicerce sólido de segurança teórico-metodológica durante momentos de dúvidas e incertezas ocorridos ao longo desta pesquisa; pelas colaborações prestadas durante a orientação deste trabalho, e pela confiança depositada em mim, agradeço-lhe imensamente, amiga.

Aos seguintes Professores (dispostos aqui em ordem alfabética) que, ao longo da minha trajetória no Curso de Mestrado em Administração, me ajudaram, direta ou indiretamente, mediante elucidações, idéias, *insights*, respostas a dúvidas teóricas/metodológicas/epistemológicas, sugestões e recomendações de leituras, e que, indistintamente, me permitiram crescer e ampliar os meus estreitos horizontes cognitivos mediante o compartilhamento de um pouco dos seus conhecimentos: Adriana Machado Casali; Alberto Oscar Cupani; Clóvis L. Machado-da-Silva; Fábio Vizeu; José Henrique de Faria; Maurício Serva; Paulo Otavio Mussi Augusto; Pedro Lincoln C. L. de Mattos; Sieglinde Kindl da Cunha – a todos, a minha gratidão.

Às seguintes pessoas que me auxiliaram no acesso e realização do campo desta pesquisa: Alexandre Akira Takamatsu; Anderson Sakuma; Carlos Gabriel Eggert Boehs e Toninho Portis – além de todas as pessoas que participaram da pesquisa mediante entrevistas, cedendo dados e informações importantes, aconselhando e incentivando de alguma forma este empreendimento científico.

Aos “Amigos das Práticas”, Diego Iturriet Dias Canhada, Ludmilla Montenegro e Natália Rese: compartilhar dúvidas, angústias, incertezas e sobretudo alegrias com todos vocês foi um fator crucial para o desenvolvimento deste trabalho, haja vista o aprendizado que tive ao fazê-lo. Agradeço-lhes a oportunidade de construir nossas amizades ao longo desse tempo no Mestrado, estando certo de que esse foi apenas o início de uma sólida relação profissional e pessoal entre nós.

Nessa trajetória, é nítido para cada um de nós, especialmente aos olhos do coração, que certos laços de amizade com determinadas pessoas são mais fortemente consolidados, diferenciando-as no que tange ao companheirismo, confiança, afetividade, admiração e respeito (todo um conjunto de elementos, como o *percepto* deleuziano); assim, não posso esquecer de destacar as pessoas que mais se pronunciaram dessa forma para mim, nesses 2 anos: Carolina Fabris, pelo carinho e honestidade das suas ações durante esse tempo de convivência; Diego Iturriet Dias Canhada, amigo pelo qual nutro não apenas uma profunda admiração, como também uma imensa gratidão por ter sido um elemento de luz e força em momentos cruciais dessa caminhada; Fabricio Mussi e Kleber Canuto, amigos e companheiros sempre dispostos a me ajudar e a celebrar vitórias obtidas juntos; Juliano Spuldaro, amigo com o qual compartilhei não apenas dificuldades semelhantes durante o curso, como também inúmeros momentos de alegria, diversão e consideração mútua; Mayana Virgínia, amiga (e vizinha) que, genuinamente com a sua paciência, bom humor, inteligência e carinho, proporcionou muitos dos melhores momentos que vivi aqui; Rodrigo da Costa, amigo e 'camarada' com quem tive a chance de viver situações singulares e agradáveis neste aprendizado, que é a prática da vida cotidiana – a todos, um sincero 'muito obrigado'!

Aos vários colegas e amigos do Mestrado: Deborah Pessoa, Douglas Brunetta, Eliane Batista, Evelin Lucht, Fabiano Manfio, Flávio “Maceió”, Israel Júnior, José Carlos Korelo, José Pedro Penteado, Leonardo Conke, Luciano Rossoni, Paola Ometto, Tatiani Santos, Thaís Santos, Vivian Ribeiro – obrigado pela chance de conhecê-los e pelos momentos felizes que pudemos compartilhar.

Aos amigos de longa data que, mesmo não presentes fisicamente (em termos cotidianos) nos últimos 2 anos da minha vida, sustentaram a chama das nossas amizades, preservando-as ou amadurecendo-as para laços cada vez mais significativos: Itana Bitencourt (irmã!), Pedro Rio Branco, Fabiana Gomes, Daniel Nunes e Glauco Benevides Marinho (grandes irmãos!), Giovana Soldi juntamente com os demais amigos dos meus tempos em Bento Gonçalves.

Às amigas que tive a oportunidade de fazer nesse momento vivendo em Curitiba: Maria Josefina e Marinês – muito obrigado pelas inúmeras vezes em que me ajudaram nesse tempo, aqui, sendo prestativas, gentis e olhando por mim em diversas circunstâncias; e à amiga Quelen Coden, que sem dúvida, pela pessoa de brilho especial que é, muito me ajudou com palavras de incentivo e proporcionando momentos felizes durante instantes difíceis.

À minha família, pelas as orações, apoio e desejos, sem os quais percorrer esse caminho de 2 anos teria sido muito mais difícil.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo suporte financeiro propiciado durante a realização deste Curso de Mestrado.

Ao corpo de colaboradores do CEPPAD/UFPR, especialmente às secretárias Esther, Jorlene, Leila e Lidia: lhes sou grato pela prestatividade com a qual sempre me ajudaram quando precisei.

À Nadia Machuca e ao Prof. Agostinho Baldin, pelas diversas revisões e correções estruturais realizadas no corpo deste trabalho.

À Vera Lúcia Tenório de Araújo, bibliotecária do setor de periódicos da biblioteca da UTFPR-Curitiba, pelo gentileza ao auxiliar na obtenção de relevantes referências presentes neste trabalho.

Aos demais que, de alguma maneira, contribuíram para a elaboração deste trabalho.

O grande desafio para as tecnologias passa a ser menos o de criá-las e multiplicá-las, que se tornou mais fácil e mais barato, e mais o de torná-las acessíveis ao uso sustentável. No mercado, as tecnologias mais rapidamente se tornam obsoletas se permanecem na escala dos milhares, e não dos milhões. Fala-se cada vez menos em gigabits e megapixels, e mais nas medidas que fazem sentido para as necessidades pessoais.[...] Quanto mais simples a tecnologia, é sinal de que a vida se tornou mais complexa. Há custos declinantes em termos de matérias-primas e de processos produtivos e custos extraordinários das transações e das relações. Mesmo o debate econômico é invadido por noções como as de confiança, cooperação, reciprocidade, escolhas, riscos e oportunidades. Os valores e os custos maiores são dados pelas pessoas e pelas relações que estabelecem.

(LASSANCE JR.; PEDREIRA, 2004, p. 80)

*Think where mans glory most begins and ends,
and say my glory was I had such friends.*
(W. B. Yeats, poeta irlandês, 1865-1939)

RESUMO

O estudo parte da premissa de que o processo de transferência de tecnologia se caracteriza por ser um fenômeno de natureza tanto técnica quanto social, o qual contempla dimensões cognitivas e institucionais da conduta dos indivíduos que dele participam, manifestando-se nas práticas sociais de uso e interação com a tecnologia transferida, sustentadas pelos seus participantes. Sob esse quadro de referência, argumenta-se que o uso de uma tecnologia por parte dos usuários e indivíduos que com ela interagem constitui práticas sociais que organizam a realidade na qual a tecnologia se faz presente, e estas práticas são, primordialmente, condutores de conhecimento, recorrentemente representadas nas atividades cotidianas dos indivíduos. Em face dessas assertivas, procurou-se no presente estudo investigar como ocorre o processo de transferência tecnológica ao seu receptor, sob uma lógica de práticas sociais recorrentes e de natureza recursiva para a estruturação do processo em análise. Adotou-se como quadro teórico para a análise do processo a teoria institucional com lógica estruturacionista, representada pela perspectiva da “Tecnologias-na-Prática”, de Wanda J. Orlikowski. O delineamento do estudo foi descritivo-explicativo de abordagem qualitativa, com amplitude de análise transversal com uma aproximação longitudinal de 3 anos, realizando-se um estudo de caso único de cooperação tecnológica entre um instituto de pesquisa e uma empresa, visando ao desenvolvimento de um produto com características específicas. Para tanto, utilizou-se como método de pesquisa a análise de conteúdo temática das entrevistas realizadas por meio de roteiros semiestruturados junto a participantes do processo nos níveis operacional e gerencial das organizações, juntamente com análise de documentos. Os resultados apontaram que o processo de transferência de uma específica tecnologia ocorre por intermédio de diversas práticas organizacionais e extraorganizacionais e que a partir do acesso a estas práticas e suas representações ocorre a incidência (no uso praxiológico) de distintos conhecimentos (tecnológicos e não tecnológicos) por parte dos envolvidos no processo em si, incorrendo em diálogos, interpolações e influências que conduzem a uma lógica recursiva. Os resultados mostraram ainda que, dada a natureza diferenciada do caso abordado, o arranjo interinstitucional cooperativo também foi influenciado pelas práticas subjacentes ao processo, pois foi necessário o estabelecimento de uma dinâmica de cooperação mais interativa que propiciasse a criação, utilização e institucionalização dos conhecimentos concernentes ao desenvolvimento e uso do produto pretendido. Diante desses resultados, concluiu-se que, ao transferir uma tecnologia de uma realidade organizacional para outra, transferem-se, concomitantemente, conhecimentos tecnológicos e não tecnológicos, relevantes tanto para a realização desse processo interinstitucional, quanto para o uso da tecnologia em si, e que é na ação situada na prática que um conhecimento toma vida e ganha sentido e coerência de aplicabilidade e utilização. Além disso, a perspectiva da “Tecnologias-na-Prática”, permitiu entender e fez emergir diversas dimensões – técnicas, funcionais, institucionais – que caminham paralelamente ao processo de transferência e uso de uma tecnologia, contribuindo para a compreensão do fenômeno em questão à luz do modelo teórico elaborado, que se diferencia da literatura tradicional sobre o tema.

Palavras-chave: transferência de tecnologia; “tecnologias-na-prática”; práticas sociais; conhecimento.

ABSTRACT

This study assumes that the technology transfer process is both a technical and a social phenomenon that contemplates cognitive and institutional dimensions of individuals' actions that participate in it, being manifested in the social practices of using and interacting with the transferred technology, sustained by the participants of the process. Therefore, it is argued that the use of a technology by its users and individuals that with it interact constitutes social practices that organize the reality in which the technology is present, and these practices are, primarily, knowledge carriers recurrently enacted in the individuals' daily activities. Considering this, this study aimed to investigate how a technological transfer process occurs focusing on its receiver, using recurrent and recursive social practices logic to understand this process structuration. Structuration-based institutional theory was adopted as analytical ground for conducting the research, represented by Wanda J. Orlikowski's "Technologies-in-practice" perspective. The study has a qualitative descriptive-explanatory design with a transversal perspective adjusted to a 3-years longitudinal approximation. A single case study was done, addressing a technological cooperation between a research institute and an enterprise that aimed to develop a new product with specific characteristics. As research methods, it relies on thematic content analysis of semi-structured interviews with participants of the process from operational and managerial levels of the organizations, as well as document analysis. The findings point out that the technology transfer process occurs through several organizational and non-organizational practices in which the accessing and enacting of these practices makes several different knowledge stocks (both technological and non-technological) come together in the individuals' activities, incurring dialogues, interpolations and influences of recursive logic. The findings also reveal that, due to the differential nature of the case addressed, the inter-institutional cooperative arrangement was also influenced by the process' underlying practices, because it was necessary the establishment of a more dynamic and interactive cooperation that would propitiate the creation, utilization and institutionalization of the knowledge concerning the development of the aimed product. These results make feasible to conclude that, in transferring a technology from a specific organizational reality to another, technological and non-technological knowledge is concomitantly transferred, which are relevant to the realization of this inter-institutional process, as well as to the use of the technology itself, and it is in the practical situated action that knowledge comes to life, makes sense and gains coherence to be applied and put into action. Furthermore, the "Technologies-in-practice" perspective allowed understanding and emerging several dimensions – technical, functional, institutional – that go parallel to the use and transfer of a technology, contributing to the comprehension of this specific phenomenon based on the framework here developed, which features aspects that are not found in the existing ones of the traditional literature.

Keywords: technology transfer; "technologies-in-practice"; social practices; knowledge.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Ciclo do conhecimento.....	31
Figura 2	Modos de acordos cooperativos e seus graus de interdependência organizacional	42
Figura 3	Modelo conceitual integrador do processo de cooperação universidade empresa (U-E) .	48
Figura 4	Dualidade da estrutura	61
Figura 5	Modelo estruturacional da perspectiva “tecnologias-na-prática”	66
Figura 6	Quatro níveis de transferência de conhecimento e tecnologia.....	71
Figura 7	Representação conceitual para a relação entre transferência de tecnologia e o “sistema classificatório de conhecimentos em organizações” de Patriotta (2003a).....	73
Figura 8	Representação das categorias de análise da pesquisa	78
Figura 9	Exposição das práticas identificadas na pesquisa segundo o modelo teórico proposto no estudo.....	130
Figura 10	Ampliação das categorias de análise da pesquisa a partir das constatações do caso abordado	131

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Distribuição das entrevistas realizadas para a pesquisa.....	88
Quadro 2	Sistematização e natureza das práticas encontradas no caso estudado.....	127

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DTS-TECPAR	Divisão de Tecnologias Sociais do TECPAR
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
INTEC-TECPAR	Incubadora Tecnológica de Curitiba do TECPAR
LQI-TECPAR	Laboratório de Química Ambiental do TECPAR
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
TA	Tecnologia Apropriada
TC	Tecnologia Convencional
TECPAR	Instituto de Tecnologia do Paraná
TS	Tecnologia Social
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA	18
1.2	JUSTIFICATIVAS TEÓRICA E PRÁTICA	19
1.3	OBJETIVOS DA PESQUISA	21
1.3.1	Objetivo geral.....	21
1.3.2	Objetivo específico.....	22
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	22
2	REFERENCIAL TEÓRICO	24
2.1	CONHECIMENTO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO MEDIANTE A SUA CRIAÇÃO, UTILIZAÇÃO E INSTITUCIONALIZAÇÃO NAS ORGANIZAÇÕES	24
2.2	TECNOLOGIA E SEUS PROCESSOS DE TRANSFERÊNCIA.....	34
2.2.1	Conceitos e características	34
2.2.2	Transferência de tecnologia.....	37
2.2.3	Cooperação tecnológica universidade-empresa: especificidades desse tipo de transferência de tecnologia	43
2.3	POSICIONAMENTO EPISTEMOLÓGICO DA TECNOLOGIA NA PESQUISA SOCIAL EM ORGANIZAÇÕES.....	49
2.4	A PERSPECTIVA DA “TECNOLOGIAS-NA-PRÁTICA.....	50
2.4.1	Teoria da estruturação	51
2.4.2	A dualidade da tecnologia.....	62
2.5	TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E PRÁTICAS SOCIAIS: DINÂMICA ENTRE OS TEMAS	69
3	METODOLOGIA.....	76
3.1	ESPECIFICAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA	76
3.1.1	Perguntas de pesquisa	77
3.2	REPRESENTAÇÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE.....	77
3.2.1	Definição constitutiva e operacional das categorias de análise	79
3.3	DELIMITAÇÃO E <i>DESIGN</i> DA PESQUISA.....	81
3.3.1	Delineamento da pesquisa.....	81
3.3.2	Escolha do caso	83
3.3.3	Material empírico: fonte e coleta	85
3.3.4	Análise e tratamento do material empírico.....	86

3.4	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	90
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS	92
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA TECNOLOGIA EM ANÁLISE	92
4.1.1	A tecnologia social do bambu tratado e laminado	92
4.2	ANÁLISE DO CASO.....	94
4.2.1	Caracterização das organizações envolvidas no processo de transferência da tecnologia .	94
4.2.1.1	Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR.....	94
4.2.1.2	A empresa <i>Alfa</i>	96
4.2.2	A transferência da tecnologia social do bambu tratado e laminado da divisão de tecnologias sociais do TECPAR para a empresa <i>Alfa</i>: uma narrativa.....	101
4.2.2.1	Análise das práticas de testes no TECPAR	107
4.2.2.2	Análise das práticas dos usuários da tecnologia.....	111
4.2.2.3	Análise das práticas de produção na empresa <i>Alfa</i>	116
4.2.2.4	Concluindo o processo de transferência da tecnologia social do bambu: os testes de resina	118
4.3	O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DA TECNOLOGIA ANALISADA À LUZ DA PERSPECTIVA DA “TECNOLOGIAS-NA-PRÁTICA”	124
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	134
	REFERÊNCIAS	140
	APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA A1	157
	APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA A2.....	158
	APÊNDICE C – CONSTITUIÇÃO ESTRUTURAL DA NARRATIVA DO CASO	159

1 INTRODUÇÃO

No cenário acadêmico e empresarial, parece não haver dúvidas de que a tecnologia desempenha papel crucial nas questões de vanguarda de mercado, desenvolvimento econômico-social, e sustentabilidade (ao menos temporária) das vantagens competitivas detidas por organizações nos seus ambientes específicos de atuação (RODRIGUES; CARVALHO, 1991). De maneira similar, também se percebe um consenso acerca da relevância do conhecimento sedimentada pelas revoluções tecnológicas que produziram profundas mudanças econômico-sócio-culturais em nível mundial, a partir do fim do século passado.

O paradigma da informação que vigora atualmente condiciona uma nova dinâmica entre as variáveis capital e conhecimento, de modo que a última passa a receber maior e mais ampla atenção, buscando-se o entendimento dos benefícios que ela pode proporcionar a uma organização (DRUCKER, 1997). Em uma leitura profunda, o conhecimento pode atuar como fator tecnológico na estruturação de processos que levam as organizações a se diferenciarem umas das outras ao produzirem determinados bens ou serviços; adicionalmente é possível também compreender que, ao disseminar conhecimento tecnológico dentro de (ou entre) uma organização(ções), conseqüentemente transfere-se tecnologia – em diferentes circunstâncias ou dinâmicas da relação entre as partes envolvidas – por se possibilitar que esses processos sejam reprisados e absorvidos em outros contextos, respeitando-se, obviamente, as singularidades de cada organização (SEGATTO-MENDES; MENDES, 2006).

Para que essa estruturação possa ocorrer proveitosamente, argumenta-se a favor da consolidação dos processos de criação, utilização e absorção dos conhecimentos enquanto práticas necessárias para a diferenciação em relação à concorrência e para a sobrevivência sustentável das organizações nos dias atuais (DRUCKER, 2000; PATRIOTTA, 2003a). Dentro do escopo etimológico da palavra 'práticas', podem ser entendidas como a diversidade de ações espaciotemporalmente estruturadas, cujos componentes são, essencialmente: a ação humana subjacente às atividades laborais do cotidiano; e as estruturas virtuais condicionantes existentes na mente dos indivíduos que realizam essas atividades (SCHATZKI, 2005, 2006). Assim sendo, advoga-se em favor de uma leitura que vislumbre as relações entre tecnologia, conhecimento e transferência de tecnologia por intermédio do papel das práticas sociais na realidade organizacional, uma vez que estas atuam como condutores de conhecimento, especialmente o pertinente à dimensão tácita.

Essa ênfase no papel das práticas sociais dentro da Administração vem se consolidando desde os anos 1990, tendo como expoente a corrente da “Estratégia como Prática” (JAZARBKOWSKI, 2003; JARZABKOWSKI; BALOGUN; SEIDL, 2007; WHITTINGTON, 1996, 2006, 2007; WHITTINGTON; JOHNSON; MELIN, 2004), a qual, a partir de um retorno à razão prática, percebe a estratégia não apenas como sendo um atributo das organizações, mas também como uma atividade realizada no cotidiano das pessoas que compõem esses coletivos, consolidando-se, dessa forma, como uma prática social. Assim sendo, essa corrente teórica procura explicar, recorrendo a diversos recursos teóricos e sociais de forte enfoque etnometodológico, como atores estratégicos capazes e instruídos (praticantes) constituem e reconstituem um sistema de práticas estratégicas compartilhadas que eles também consideram como grupo de recursos (instrumentos ou ferramentas) nas atividades do cotidiano para fazer-se a estratégia da organização.

Substancialmente ancorada nas idéias fecundas da Teoria da Estruturação de Anthony Giddens (2003), a corrente da 'Estratégia como Prática', assim como outras apreciações de temas à luz do papel das práticas sociais, engaja-se no estudo desses sistemas de valores e crenças intersubjetivamente compartilhados e laboralmente sustentados que se desenham na cognição dos indivíduos, compondo padrões institucionais, numa idéia de 'estrutura virtual'. Essa dita 'estrutura virtual' não apenas condiciona as ações dos indivíduos dentro da coletividade – habilitando o escopo destas –, como também as delimita – restringindo-as no que tange aos padrões comportamentais existentes sustentados pelo grupo. Dessa forma, essa estrutura atua como meio e fim das atividades dos indivíduos, uma vez que ela tanto condiciona as suas ações quanto é condicionada (reforçada ou então modificada), igualmente a partir das atividades destes.

Contudo, a ênfase no papel das práticas sociais não se limita apenas aos estudos organizacionais; há, nos mesmos moldes da corrente da 'Estratégia como Prática', uma leitura estruturacionista fincada na obra de Giddens (2003) para o tema da tecnologia. Essa perspectiva, aqui traduzida como “Tecnologias-na-Prática” (*Technologies-in-practice*), utiliza-se de um modelo de estruturação da tecnologia para compreender os aspectos sociológicos da tecnologia e do trabalho, e as relações entre ambos e as práticas sociais, sem, contudo, desconsiderar a faceta tecnicista do assunto. Surgida em 1992, essa leitura da tecnologia tem na obra de Wanda J. Orlikowski sua concepção e validação, ajudando a expandir as fronteiras da aplicabilidade da Teoria da Estruturação nas Ciências Sociais.

Segundo essa perspectiva, as tecnologias em si não constituem práticas sociais, mas sim o uso destas é que acaba tanto por condicionar, quanto por ser condicionado pelas práticas

sociais surgidas e/ou existentes em uma dada realidade organizacional – entendidas aqui também como 'práticas organizacionais', por serem práticas específicas sustentadas neste coletivo. Esse surgimento ou reforçar de práticas sociais compõe, por sua vez, as estruturas virtuais existentes nas mentes dos indivíduos e sustentadas intersubjetivamente, dado o aspecto recorrente da sua manifestação. Como salienta Orlikowski (2000, p. 405, tradução nossa), o fato de uma perspectiva estruturacionista ser “[...] inerentemente dinâmica e fundamentada na ação humana contínua, ela de fato tem o potencial de explicar a emergência e as mudanças no uso das tecnologias e na própria tecnologia”, imprimindo-lhe, dessa maneira, um caráter ontológico, heurístico e de sentido de realidade.

Se o conhecimento é, de acordo com as argumentações da literatura existente, tão imprescindível à sobrevivência das empresas (DRUCKER, 2000; PRAHALAD; HAMEL, 1990; NONAKA; TAKEUCHI, 1997), e na sua natureza, passível de movimentação, transferindo-se mediante processos de disseminação (KREMIC, 2003; SAAD, 2000), a adoção de uma perspectiva teórica que possa 'conversar' com as bases do real – como se propõe a lente prática estruturacionista – há de justificar (à altura dessa importância conferida aos temas) e propiciar melhor e mais completa visão analítica do fenômeno da mobilidade da tecnologia e do conhecimento a ela inerente, assim como a dinâmica entre os temas das práticas sociais e da transferência de tecnologia.

1.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Diante das argumentações iniciais tecidas acima, o tema central deste trabalho é entender o papel das práticas organizacionais sustentadas nos processos de transferência de tecnologia e de conhecimento em uma realidade organizacional, analisada sob a lente da perspectiva da “Tecnologias-na-Prática”, tendo como orientação o seguinte problema de pesquisa:

Como ocorre o processo de transferência tecnológica ao seu receptor, analisando-se tal processo sob a lente da perspectiva da “Tecnologias-na-Prática”?

1.2 JUSTIFICATIVAS TEÓRICA E PRÁTICA

De antemão, é relevante frisar que este estudo compartilha da visão de Van de Ven e Johnson (2006) de que tanto o conhecimento científico surgido da Academia, quanto o conhecimento prático proveniente das atividades laborais dos contextos organizacionais são válidos; atenta-se apenas para o fato de que cada um deles representa a realidade em um contexto diferente e para uma proposta diferente. Uma vez que o presente trabalho contempla dois temas distintos nas suas origens, mas relacionáveis nas suas essências, as requeridas justificativas podem ser construídas isoladamente para cada tema, ao mesmo tempo em que incorrem em justificativas combinadas dos temas para a sugestão do estudo.

O interesse crescente da esfera acadêmica para com a questão do conhecimento e os seus processos de transferência sustenta a argumentação de que o assunto não significa apenas mais um modismo intelectual na Administração, justificando assim a perenidade de *journals*, eventos e grupos/linhas de pesquisa específicas ao tema (SANTOS *et al.*, 2007). Como destaca Antonello (2002) por intermédio de levantamento efetuado a respeito dos artigos publicados sobre o tema do conhecimento e as suas vertentes de pesquisa nos Anais do EnANPAD – Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração – no período de 1997 a 2000, o assunto ainda era abordado com uma visão predominantemente funcionalista, conclusão à qual igualmente chegaram Durante e Maurer (2007), em semelhante estudo.

Amparado pelas considerações dos mapeamentos científicos acima descritos, no presente trabalho parte-se do entendimento de que o conhecimento é percebido, por vezes, na literatura, mediante a perspectiva limitada na qual ele tende a ser apenas mais uma 'ferramenta' necessária para a diferenciação em relação à concorrência e para a sobrevivência sustentável das organizações. Essa apreciação acerca do tema extirpa o contexto de valores e crenças organizacionais no qual qualquer 'ferramenta' aplicável em uma realidade organizacional está imersa, e que, no caso do conhecimento, mesmo uma análise estritamente tecnicista sobre o assunto haveria de considerar. Assim sendo, a proposta de um estudo de cunho interpretativista aqui balizado pelo alicerce teórico da Teoria da Estruturação (GIDDENS, 2003), busca contribuir para o enriquecimento do tema sob uma outra área epistemológica que não aquela salientada como predominante.

No que compreende os estudos sobre o tema da transferência de tecnologia, Bozeman (2000, p. 650) chama atenção para o fato de que na literatura específica, a dimensão

cognitiva dos indivíduos e os impactos no desenvolvimento do capital intelectual e nas instituições sociais, ainda são negligenciados. Embora relativamente datada, tal afirmação se mostrou ainda relevante no levantamento do referencial teórico do presente trabalho, de maneira que a mesma “negligência” foi percebida em grande parte do material acessado. Por isso, apreciações da dimensão cognitiva e da questão das instituições sociais estariam contempladas na proposta de trabalho aqui apresentada, a serem cobertas, respectivamente, pelo tópico da transferência de conhecimento e pela leitura estruturacionista da tecnologia proveniente da perspectiva teórica norteadora.

Acerca do alicerce teórico do estudo, dado o fato da perspectiva da “Tecnologias-na-Prática” enfatizar – como o próprio nome sugere – o papel das práticas sociais na utilização das tecnologias no dia a dia dos indivíduos nas organizações, uma análise sob tal arcabouço representa não apenas uma contribuição teórica para os estudos focados nas práticas sociais, enriquecendo este campo que desponta nos estudos organizacionais e que se encontra tão em voga atualmente – modismos à parte –, mas também propicia melhor entendimento da relação entre tecnologia e instituições.

Concernente à realidade brasileira, para compor esta proposta de estudo, realizou-se um levantamento bibliográfico que compreendeu, desde 1992 (quando surgiu a referida perspectiva teórica) a 2008: i) os periódicos científicos da área de Administração classificados com conceito “A” pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) – sendo eles: Organizações & Sociedade (O&S); Revista de Administração Contemporânea (RAC); Revista de Administração de Empresas (RAE); Revista Brasileira de Administração Pública (RAP); Revista de Administração da USP (RAUSP); Revista Eletrônica de Administração (REAd); e RAE Eletrônica –; ii) os bancos de teses e dissertações virtuais dos cursos de pós-graduação de maior excelência no país (aqueles de conceito 6, segundo a CAPES) – contemplando assim os acervos da FEA-USP, FGV-EAESP, e UFRGS; e iii) os Anais do EnANPAD – Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração – disponíveis em mídia virtual, de 1998 a 2007. Nesse levantamento, que optou preferencialmente por filtros de busca avançada, foram empregados os seguintes termos: “Tecnologias-na-Prática”; “*Technologies-in-practice*”; “Orlikowski”; “Tecnologia e instituições”; “Tecnologia e teoria da estruturação”; “Modelo estruturacionista da tecnologia”; e “Modelo da estruturação da tecnologia”. Surpreendentemente, apenas três (3) documentos foram encontrados, sendo os três artigos científicos [Campos e Teixeira (2002; 2003); Rodrigues Filho (2003)]. Tal resultado sugere que estudos que seguem explicitamente essa abordagem teórica ainda são incipientes no país, de maneira que o

relativo ineditismo da proposta de estudo aqui apresentada também significa a justificativa teórica dada a contribuição científica que o estudo pode prestar.

Entende-se ainda que a própria ontologia estruturacionista da perspectiva da “Tecnologias-na-Prática”, cuja origem remete à Teoria da Estruturação de Giddens (2003), constitui, por si só, uma justificativa que contempla tanto o âmbito da prática, quanto da teoria, já que:

Ao não se examinar ou entender o que realmente acontece durante o uso de uma tecnologia, pesquisadores e gestores deixam escapar o ponto crucial, que é, **se e como** as pessoas interagem com a tecnologia nas suas atividades do dia a dia – não a mera presença da tecnologia sobre uma mesa ou no chão de fábrica – influenciando-as nas suas performances, nos seus resultados e tendo, por isso, consequências (ORLIKOWSKI, 2000, p. 425, grifo nosso, tradução nossa).

Esse comentário pode ser fortalecido quando se compreende, como salienta Tsoukas (1996, p. 16, tradução nossa), que as práticas sociais existentes em uma organização representam um “locus primário” do conhecimento dos agentes acerca do que estes fazem e do porquê que estes o fazem. Por isso, a melhor compreensão do tema da transferência de tecnologia sob análise da práxis e das práticas organizacionais, a ser proporcionada pela perspectiva da “Tecnologias-na-Prática” auxiliaria os gestores a vislumbrarem possibilidades de obterem maior êxito na aquisição de tecnologias, mediante o entendimento de fatores cognitivos subjacentes ao conhecimento humano, compondo assim uma outra justificativa prática para o estudo aqui sugerido.

1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

Na sequência são apresentados os objetivos deste trabalho, a saber:

1.3.1 Objetivo geral

Identificar, mediante o estudo de práticas sociais específicas de uma organização, como ocorre a transferência de uma dada tecnologia ao seu receptor, à luz da perspectiva da “Tecnologias-na-Prática”?

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar e acompanhar algum processo de transferência de tecnologia (interna ou externa).
- Identificar práticas organizacionais (existentes, surgidas durante ou após o processo e/ou modificadas por ele) relacionadas ao uso da tecnologia transferida.
- Identificar mecanismos formais e/ou informais de transferência de tecnologia utilizados pela organização.
- Identificar a interação entre os agentes envolvidos diretamente no processo de transferência de tecnologia e as práticas sociais sustentadas na organização.
- Identificar a relação entre os mecanismos de transferência de tecnologia e as práticas sustentadas naquela realidade organizacional.
- Compreender o papel desempenhado por esses mecanismos de transferência de tecnologia da organização em estudo na efetividade da transferência da tecnologia observada.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos. O primeiro deles, que foi contemplado neste capítulo inicial, contém a apresentação do tema, do problema de pesquisa e também dos objetivos específicos que conduziram à elaboração do objetivo central desta pesquisa. O segundo capítulo se propõe a construir o alicerce teórico da pesquisa, discorrendo explicativamente acerca dos temas aqui adotados – conhecimento, tecnologia, sua relação e seus processos de transferência, e a perspectiva teórica da “Tecnologias-na-Prática” – culminando com a elaboração do laço teórico explicativo da dinâmica entre eles, a justificar a coerência da escolha dos temas. Após a revisão da literatura existente, o capítulo três explicita a metodologia que foi empregada para a realização deste trabalho, contemplando as categorias de análise envolvidas e as suas definições constitutivas e operacionais, além de informações acerca do caso escolhido para o estudo – as justificativas da escolha, a distribuição dos envolvidos na pesquisa, dentre outras informações pertinentes – e as limitações do estudo como um todo. O quarto capítulo é dedicado à apresentação e análise dos resultados da

pesquisa. Primeiramente, discorre-se sobre as organizações envolvidas no processo de transferência de tecnologia estudado, caracterizando-as, para, a partir do tratamento do material empírico coletado, elaborar uma narrativa que represente o resgate temporal do processo em questão. A partir disso, trabalham-se as categorias de análise da pesquisa, de maneira contextualizada com o caso retratado, concluindo com uma interpretação do processo à luz do referencial teórico do estudo. O quinto e último capítulo abarca as considerações finais do trabalho, esboçando-se o que da pesquisa pode ser concluído, e tecendo-se algumas sugestões e recomendações de/para pesquisas futuras, envolvendo não apenas os temas aqui trabalhados, mas também a natureza da tecnologia e das organizações estudadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONHECIMENTO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO MEDIANTE A SUA CRIAÇÃO, UTILIZAÇÃO E INSTITUCIONALIZAÇÃO NAS ORGANIZAÇÕES

Não é sem motivo que o conhecimento tem-se tornado tema dos mais relevantes na discussão acadêmica e empresarial. Se, segundo Toffler (1980), as forças determinantes do poder e da riqueza foram a terra, o capital e o trabalho durante os períodos que ele chamou de primeira e segunda ondas, agora, desde o final do século XX, na terceira onda, a 'sociedade da informação' prevista por Drucker (2000), está se manifestando com todo o seu vigor e destacando o papel chave desempenhado pelo conhecimento. Lido corriqueiramente como algo demasiado abstrato, o conhecimento, como salienta Patriotta (2003a), é um fenômeno multifacetado que perdura sob a égide de debates entre as ciências sociais e humanas há considerável tempo, dificultando o traçar da sua genealogia, dada a densidade do tema.

No seu trabalho seminal, Nonaka e Takeuchi (1997, p. 63) definem **conhecimento** a partir de um levantamento analítico das percepções do que significou e do que hoje significa conhecimento (desde os filósofos gregos até os contemporâneos), de maneira comparativa, entre as sociedades Ocidentais e Orientais da seguinte forma:

[...] consideramos o conhecimento como um processo humano dinâmico de justificar a crença pessoal com relação à 'verdade'. [...] o conhecimento [...] diz respeito a crenças e compromissos [...] é uma função de uma atitude, perspectiva ou intenção específica. [...] está relacionado à ação. É sempre conhecimento 'com algum fim'. [...] diz respeito ao significado. É específico ao contexto e relacional.

Há ainda na literatura outras definições que podem ampliar a percepção de tal conceito para poder assim se ter uma noção da sua abrangência:

Conhecimento é uma mistura fluida de experiência condensada, valores, informação contextual e *insight* experimentado, a qual proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações. Ele tem origem nas mentes dos conhecedores. Nas organizações, ele costuma estar embutido não só em documentos ou repositórios, mas também em rotinas, processos, práticas e normas organizacionais (DAVENPORT; PRUSAK, 1998, p. 6).

Conhecimento é um conjunto total, incluindo cognição e habilidades, que os indivíduos utilizam para resolver problemas. Ele inclui tanto a teoria, quanto a prática, as regras do dia a dia e as instruções sobre como agir. O conhecimento

baseia-se em dados e informações, mas, ao contrário deles, está sempre ligado a pessoas. Ele é constituído por indivíduos e representa suas crenças sobre relacionamentos causais (PROBST; RAUB; ROMHARDT, 2002, p. 29).

O conhecimento das empresas é fruto das interações que ocorrem no ambiente de negócios e que são desenvolvidas por meio de processos de aprendizagem. O conhecimento pode ser entendido também como informação associada à experiência, intuição e valores (FLEURY; OLIVEIRA JR., 2001, p. 18).

O conhecimento representa a soma das experiências de uma pessoa e/ou organização e só existe na mente humana. Para que a informação se transforme em conhecimento, a intervenção ativa desses seres humanos é condição *sine qua non* [...] o conhecimento só existe na mente humana e na fronteira entre as mentes (ALVARENGA NETO, 2008, p. 19).

Conhecimento é a habilidade individual de realizar distinções dentro de um domínio coletivo de ação, baseada na apreciação do contexto, teoria ou ambos [...] indivíduos realizam distinções e agem baseado em um corpo de generalizações na forma de regras genéricas produzidas pela organização (TSOUKAS; VLADIMIROU, 2001, p. 979, tradução nossa).

[...] conhecimento é, em algum ponto no tempo, o resultado de práticas sociais específicas que se estabilizaram, e por meio das quais o mundo é representado [...] conhecimento não vem livremente, não está 'lá fora', e é construído no tempo e no espaço (TSOUKAS; MYLONOPOULOS, 2004, p. S3, tradução nossa).

É possível perceber que há semelhanças relevantes quanto ao significado dos conceitos apresentados; cada qual à sua maneira, todos ressaltam os seguintes atributos: ser ligado às pessoas; basear-se em dados, informações, valores e crenças; poder ser transferido via aprendizagem; ser intrinsecamente relacionado com a agência humana; ser relacional e contextual na sua criação; e permitir a realização dos objetivos empresariais. Tais semelhanças, pode-se dizer em termos genéricos, são percebidas tanto por correntes funcionalistas (que enxergam o conhecimento como uma espécie de “*commodity*”, enfatizando mais o papel do conhecimento explícito), quanto por correntes interpretativistas/cognitivistas (que partem de leituras sociológicas do conhecimento enquanto tecnologia, enxergando-o como fruto da ação situada na prática em organizações que correspondem a sistemas de interpretação e estoques de conhecimento, enfatizando mais o papel do conhecimento tácito) (PATRIOTTA, 2003a). À parte de divergências epistemológicas, Patriotta (2003a) frisa que não se nega a acessibilidade a um conhecimento formalmente e objetivamente explicitado; contudo a mesma acessibilidade não é possível quando se trata do conhecimento tácito, dada a natureza experiencial e situacional deste, e ao considerar-se, antes de tudo, o caráter ontológico da sua formação:

Conhecimento tácito é algo muito mais intrincado do que o tratamento reducionista oferecido pela literatura gerencialista. Não é apenas uma propriedade ou um estado estático e conversível. Pelo contrário, a natureza tácita do conhecimento humano e organizacional é relacionado à problemas de pré-interpretação. A realidade é necessariamente apreendida mediante lentes socialmente construídas que se sedimentaram ao longo do tempo. Isso leva a um tipo de cegueira ontológica pela qual um fenômeno social se torna gradualmente enclausurado na estrutura cotidiana e dessa forma foge à nossa percepção. Na verdade, a noção de pré-interpretação é paradoxal na sua essência. O ato do 'saber humano' ocorre diante de um *background* prático que é transparente ao usuário e, portanto não é acessível para investigação. Contudo, tal *background* é, em si mesmo, uma construção humana, é o efeito dos atos dos humanos lidando diariamente com o mundo. Ele incorpora a história das experiências, hábitos consolidados, e repertórios estruturais, os quais com o passar dos anos provieram soluções exitosas para a emergência de situações problemáticas. Em outras palavras, a existência de *backgrounds* presidindo as práticas na vida cotidiana são tanto a fonte, quanto o resultado do 'saber humano'. Se a pré-interpretação provém os fundamentos ontológicos para o 'saber humano' (e dessa forma o conhecimento tácito) então nós precisamos redefinir a distinção entre conhecimento tácito e conhecimento explícito em termos de uma dicotomia entre *background* e *foreground* (PATRIOTTA, 2003a, p. 60, tradução nossa).

Tsoukas (1996, p. 14, grifo do autor; grifo nosso, tradução nossa) compartilha dessa primazia do conhecimento tácito, ao afirmar que:

[...] o conhecimento explícito é sempre ancorado num componente tácito (Polanyi, 1975: 41). [...] Conhecimento tácito é o componente necessário de **todo** conhecimento [...] **separar o conhecimento tácito do explícito significa desviar do ponto chave – os dois são inseparavelmente relacionados.**

A idéia de contexto capacitante – o referido “*ba*”, que equivale a um espaço compartilhado entre os indivíduos, que unifica a noção física, virtual e mental da palavra 'espaço', servindo como fundação para a criação de conhecimento – fortalece a premissa de que o conhecimento na sua criação e disseminação pressupõe experiências situadas no contexto do dia a dia da práxis dos indivíduos nas organizações (NONAKA; KONNO, 1998), vindo a ser, portanto, fator crucial para o entendimento de qualquer dinâmica explicativa sobre a existência de algum(ns) tipo(s) específico(s) de conhecimento(s). O fato de ser imprescindível a existência de um contexto favorável à criação e subseqüentes utilização e institucionalização do conhecimento gerado, imprime, seguindo essa linha de raciocínio, a noção de que episódios e encontros (GIDDENS, 2003) são igualmente necessários para que a proliferação do conhecimento – nesse contexto, especificamente o tácito, por ser necessária a dinâmica do engajamento entre indivíduos na práxis social cotidiana – possa ocorrer na

realidade organizacional. De acordo com D'Eredita e Barreto (2006, p. 1824, p. 1837, tradução nossa):

A natureza do conhecimento tácito é episódica, portanto pessoal, específica ao contexto e adquirida por meio da experiência [...] A proliferação do conhecimento tácito dentro de uma organização é o resultado de um processo construtivo e colaborativo no qual dois ou mais indivíduos coletivamente focam suas atenções, construindo então, coletivamente, episódios relacionáveis [...] Apenas o conhecimento que se prove prático mediante a prática proliferará. Nesse sentido, conhecimento tácito é socialmente construído, e dessa forma, episódico.

É em virtude dessa gama e complexidade existentes de conceitos para o que se denomina conhecimento, bem como o que lhe caracteriza e lhe define sob acepções etimológicas, que o presente trabalho tem como pressuposto mister a unicidade do conhecimento salientada por Tsoukas (1996), descartando dicotomias entre conhecimentos tácito e explícito, salvo quando estas são tecidas puramente a título analítico-explicativo, reconhecendo ainda a natureza contextual, episódica e situada na prática do conhecimento, em acepções mais ontológicas (D'EREDITA; BARRETO, 2006; ORLIKOWSKI, 2002; PATRIOTTA, 2003a).

Pode-se então, a partir da discussão anterior, comentar acerca da existência de perspectivas teóricas que contemplam o tema do conhecimento, enxergando-o enquanto teoria – mais associada ao conhecimento explícito ou articulado por fazer uso de métodos, ferramentas, manuais, modelos e outros documentos acessíveis em termos de banco de dados ou mídia impressa (DUNFORD, 2000) – ou o conhecimento enquanto prática – relacionada ao conhecimento tácito e a disseminação deste, por considerar indissociável o conhecimento da prática nas atividades dos indivíduos e dos grupos que compõem a organização (COOK; YANOW, 1996; NAG; CORLEY; GIOIA, 2007; ORLIKOWSKI, 2002). Mesmo considerando-se tal distinção, essas duas perspectivas de como caracterizar o conhecimento devem ser percebidas de maneira complementar e não excludentes (WERR; STJERNBERG, 2003).

De início, é crucial destacar que todo e qualquer processo de criação de conhecimento, para que este mais adiante possa ser utilizado/promovido na organização, tem início no processo de **interpretação** da realidade vivida pelo indivíduo, numa relação dialética entre a compreensão e a explicação (RICOEUR, 2000). A interpretação corresponde ao:

Processo de ‘leitura’ de eventos reais, desenvolvendo modelos para a compreensão, extraindo significados destes eventos, de maneira a montar esquemas conceituais explicativos aos indivíduos [...] é um processo por meio do qual significados são atribuídos à informação, e ações são escolhidas (DAFT; WEICK, 1984, p. 286, p. 294, tradução nossa).

A partir da atribuição de significados, ocorre o processo de **construção de sentidos** dos indivíduos (*sensemaking*¹), no qual, quando na realidade organizacional, compreende a construção da sua identidade do mesmo naquele coletivo mediante uma apreciação retrospectiva de eventos passados tidos como referenciais, num processo fluido e contínuo, imerso socialmente em grupos, incorrendo na representação (*enactment*²) de instituições coletivamente aceitas acessadas pela observação e apreensão das atividades rotineiras do dia a dia (WEICK, 1995). Tanto o processo de interpretação, quanto o de construção de sentidos – na realidade organizacional – estão intrinsecamente ligados, como destaca Alvarenga Neto (2008, p. 92-93):

A interpretação é tida como o elemento crítico que distingue as organizações essencialmente humanas de outros níveis de sistemas inferiores [...] A interpretação deve ser compreendida com base no processo de tradução de eventos, sinais e mensagens do ambiente, bem como no desenvolvimento de modelos compreensivos de conferência de significado e da montagem de esquemas conceituais.

Nesse exercício de formação das estruturas cognitivas, a criação de conhecimentos ocorre substancialmente ancorada na efetiva realização de atividades do dia a dia organizacional, no ato de fazer algo, na ação situada na práxis social, ou seja, nas micro-atividades performadas pelos indivíduos frente ao seu labor, considerando-se assim uma perspectiva de criação do conhecimento baseada na ação das práticas sociais, como demonstra Patriotta (2003a) no seu estudo longitudinal-fenomenológico das plantas industriais da Fiat Auto na Itália. Ainda segundo esse autor, o foco epistemológico estático no qual os temas do conhecimento, da gestão de conhecimento e da aprendizagem organizacional vêm sendo tratados, distanciou o fenômeno do conhecimento humano das ações e das intricâncias da prática cotidiana, já que para ele:

¹ *Sensemaking* corresponde a um termo que não possui tradução única para o português, sendo algumas delas: “atribuição de significados”, “construção de sentidos”, “dar sentido”, “fazer sentido”. Aqui, entende-se essencialmente que o *sensemaking* pressupõe uma construção da realidade como algo contínuo a partir dos sentidos/significados que as pessoas fazem/constroem/atribuem, retrospectiva e reflexivamente, diante das situações nas quais elas se encontram. Essa construção se dá a partir de mecanismos contemplados na forma de regras e padrões para se perceber, interpretar, e agir em determinadas circunstâncias espaciotemporais (WEICK, 1995).

² *Enactment* é aqui entendido nos moldes weickianos, de produção e reprodução representacional de ambientes nos quais estão inseridos indivíduos, a partir das atividades realizadas por estes mediante práticas sociais que compõem esses ambientes, preservando, sob essa lógica, a dialética entre estrutura e ação (WEICK, 1995).

[...] conhecimento é incorporado na práxis [...] ao invés de ser um recipiente passivo, a comunidade de aprendizes está constantemente engajada nas atividades de interpretação e de construção de sentidos pelas quais o conhecimento é apropriado a partir de uma ampla gama de recursos materiais [...] o que é aprendido é profundamente ligado às condições nas quais se aprende. De modo importante, aprender diz respeito à construção de identidade mediante o engajamento em práticas sociais, incluindo a construção de diversos laços sociais com outros participantes ou colaboradores desse processo (PATRIOTTA, 2003a, p. 97, tradução nossa).

A criação de conhecimentos desempenha papel crucial para a sustentabilidade das organizações no ambiente onde atuam, conforme salienta Alvarenga Neto (2008, p. 81):

A etapa de criação do conhecimento é o momento em que as organizações criam ou adquirem, organizam e processam a informação com o propósito de gerar novo conhecimento por meio da aprendizagem organizacional. O novo conhecimento gerado permite que a organização desenvolva novas habilidades e capacidades, crie novos produtos e serviços, aperfeiçoe os antigos e melhore seus processos organizacionais.

Todos esses referidos benefícios sustentam-se e permanecem nas organizações a partir da institucionalização do conhecimento criado mediante a práxis cotidiana, que por sua vez comporá o conjunto de práticas sociais que se institucionalizarão nesse coletivo, sendo acessadas a partir da articulação laboral dos procedimentos rotineiros de sequenciamento de atividades ou de soluções para problemas emergenciais que eventualmente possam representar rupturas nos padrões vigentes. Mediante o processo de institucionalização, Patriotta (2003a, p. 180) argumenta que “a agência humana e o conhecimento são progressivamente delegados à organização e inscritos em estruturas estáveis de significado”, fazendo com que haja um temporário encapsulamento (ou fechamento) do conhecimento criado em uma espécie de “estoque virtual de conhecimento”, denominado pelo autor de *background knowledge*.

De acordo com a noção de “ciclo do conhecimento”, Patriotta (2003a, p. 178-182, tradução nossa) defende que há três momentos-chave que incorrem na aprendizagem organizacional, até que o conhecimento seja legítima e socialmente aceito pelos indivíduos da organização, encapsulando-se em uma “caixa preta” acessível mediante as práticas, compondo um *background knowledge* que é transparente [e por isso, não enxergável objetivamente, mas (inter)subjetivamente acessível] dada a sua natureza institucionalizada. Os três momentos correspondem a um processo sequenciado de:

1. Criação do conhecimento: Parte incipiente e geradora do processo de institucionalização do conhecimento na qual, a partir da interação entre recursos materiais e agência humana, desencadeia-se uma série de tensões entre situações corriqueiras e contradições emergenciais, gerando questionamentos, contestações, ambiguidades, refutações ou aceitações. Nesse processo, o conhecimento se cristaliza em estruturas estáveis de significado mediante processos de inscrição e delegação da agência humana a dispositivos organizacionais.
2. Utilização: Refere-se à aplicação de um estoque específico de conhecimentos em situações concretas, compondo um *modus operandi* na organização, convencionando fluxos de ação e trajetórias de procedimentos apreendidos(as) das práticas sociais via práxis cotidiana. Mediante essa etapa, o conhecimento existente (e já institucionalizado na organização) é constantemente manipulado, reprisado e/ou transformado [dada a natureza da agência humana (EMIRBAYER; MISCHE, 1998; GIDDENS, 2003)], desencadeando outros processos de criação de conhecimentos, que novamente serão formados via a dialética subjacente à etapa anterior.
3. Institucionalização: Etapa na qual o conhecimento criado e a agência humana representativa de uma prática (sua utilização) são progressivamente delegados à organização, inscrevendo-os em estruturas estáveis de significados, selando-se em estoques de conhecimento, sempre suscetíveis à revisão, apesar do temporário encapsulamento (ou encerramento) desse conhecimento. A institucionalização do conhecimento implica a aceitação social de certos códigos, padrões, convenções, estruturas e práticas inerentes ao conhecimento criado na esfera organizacional, concedendo-lhe legitimidade, reconhecimento, característica 'canônica' e validade, por ser aceito como uma 'verdade dada como certa' entre os indivíduos que dele fazem uso na organização. Tal conhecimento é tornado 'visível' por intermédio da articulação, ou seja, do ato de manifestar o conhecimento na práxis cotidiana, e dessa mesma forma, é sempre passível de reconfiguração pelo seu questionamento, refutação e surgimento de melhores (ou diferenciadas) práticas, criando novos conhecimentos mais uma vez.

Conforme se pode perceber, o “ciclo do conhecimento” é fundamentado na noção de recursividade, que vai das controvérsias e indagações subjacentes ao surgimento de um novo conhecimento (SEO; CREED, 2002) – por meio de processos de desinstitucionalização de

determinados conhecimentos da organização (OLIVER, 1992) – até o seu encapsulamento (ou encerramento) epistemológico, institucionalizando-se e somando-se a um estoque de conhecimentos (*background*) acessíveis aos indivíduos mediante a apreensão das práticas sociais da organização, como indica a figura 1.

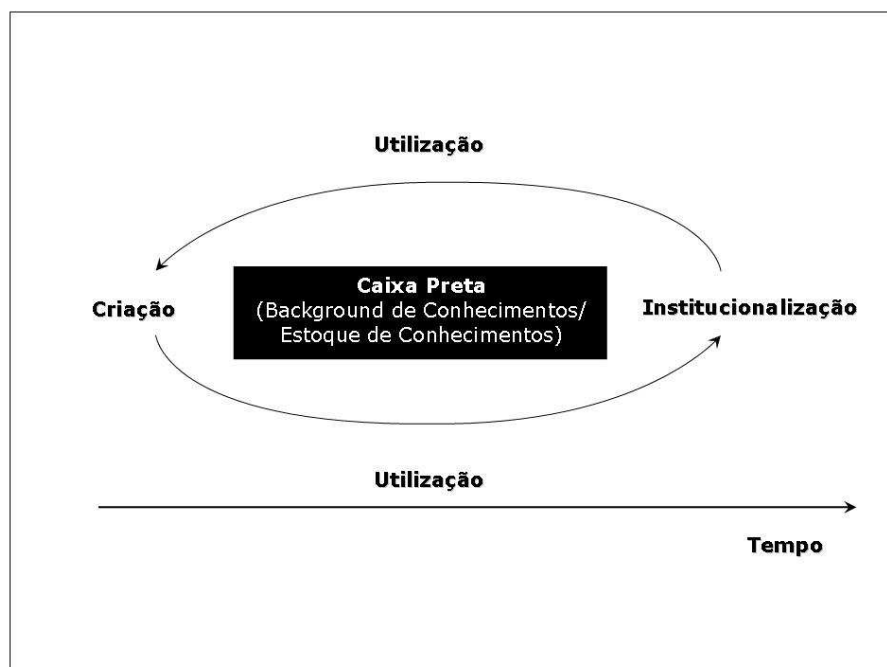


Figura 1 – Ciclo do conhecimento

Fonte: Adaptado de Patriotta (2003a, p. 179).

O modelo acima proposto por Patriotta (2003a), construído a partir da análise de três estudos de caso específicos na indústria automobilística italiana, ainda sugere que o quadro “Caixa Preta” condensará diferentes *backgrounds* de conhecimentos institucionalizados, que, segundo o autor, se constituem de três tipos distintos de conhecimento organizacional:

Em nível diacrônico, a combinação dos processos e dos conteúdos dos conhecimentos em diferentes momentos da evolução organizacional identifica três tipos principais de conhecimento, os quais eu denomino como **de fundação**, **de procedimento**, e **de experiência**. Os três tipos/conteúdos de conhecimento identificados nos estudos de caso têm diferentes implicações na relação com o fenômeno de constituição de uma organização. O conhecimento de fundação indica a definição dos fundamentos epistemológicos sobre os quais o conhecimento humano residirá. Especificamente, ele relaciona a natureza do conhecimento organizacional à origem do conhecimento que refletirá a estrutura organizacional. O conhecimento de procedimento salienta uma definição teleológica da organização enquanto mecanismo orientado para objetivos. Finalmente, o conhecimento de experiência incorpora a conceitualização da organização enquanto artefato humano não passível de ser controlado por intermédio de instrumentos mecânicos [...] ao invés de distintos tipos/resultados da criação de conhecimento, os três estágios identificados acima devem ser entendidos como tipos ideais existentes ubiquamente em qualquer organização (PATRIOTTA, 2003a, p. 195, grifo do autor, tradução nossa).

De acordo com essas constatações, nota-se que o conhecimento de fundação age como uma espécie de diretriz que condicionará a estruturação de uma organização a partir de posturas epistemologicamente coerentes com o tipo de conhecimento ali criado. O conhecimento de procedimento, por sua vez, funciona no âmbito das rotinas, compondo-as e condicionando a práxis social cotidiana dos indivíduos da organização. Já o conhecimento de experiência é entendido como um senso comum na organização, estando embebido nas práticas sociais institucionalizadas de uma organização, e dessa forma, intrinsecamente relacionado com a maneira como os indivíduos agem na organização, balizando sua conduta. Percebe-se assim que, “o conhecimento criado é institucionalizado a partir do método, de modo a tornar possível a repetição de experiências bem sucedidas” (PATRIOTTA, 2003a, p. 122, tradução nossa) vividas pela organização, constituindo, dessa forma, uma outra percepção do que vem a ser a aprendizagem organizacional. Com isso, o foco recai mais no papel do conhecimento tácito, uma vez que este, por estar diretamente associado à cognoscitividade dos agentes, implica a maneira como a agência humana se manifestará, produzindo e reproduzindo as estruturas virtuais existentes nos traços de memória dos agentes via práticas sociais existentes e institucionalizadas na organização. Essa associação é atrelada ao papel das instituições dado o caráter subjetivo do conhecimento tácito e intersubjetivo das instituições sustentadas por um coletivo:

[...] institucionalização se refere ao grau de o quão tácito é um conhecimento, e, nesse sentido, ela pode ser vista tanto como um processo quanto como uma variável. A qualidade de 'verdade dada como certa' de determinadas práticas e a reprodução destas em arranjos institucionais existentes é vista como uma fonte de persistência (Zucker 1977), a qual conta para a acumulação e manutenção do conhecimento em organizações. A presença de mecanismos de reprodução também destaca o aspecto ritualístico e cerimonial da criação do conhecimento (Meyer e Rowan 1977). Finalmente, a abordagem institucional leva em consideração a dimensão política do conhecimento, ou seja, as condições através das quais uma comunidade alcança consenso sobre o que é um conhecimento válido. Essa dimensão enfatiza a natureza do conhecimento como sendo algo socialmente construído e o papel do poder e da legitimação [...] por meio da institucionalização, o conhecimento se torna habitual; ele pode ser repetido, representado, e reproduzido em atividades do dia a dia. Colocando de uma outra maneira, a natureza institucionalizada dos sistemas de conhecimento aponta para uma gama de disposições e hábitos de pensar que foram adquiridos pelos membros de uma comunidade mediante socializações anteriores e que são representadas (*enacted*) em situações específicas de ação (PATRIOTTA, 2003a, p. 41-42, p. 206, tradução nossa).

Tendo em vista o exposto, Patriotta (2003a) sugere então uma mudança no foco de que o tema da “gestão do conhecimento” deve tratar mais de como se gerenciam as práticas sociais imersas em um substrato de conhecimentos que perpassam as atividades dos indivíduos numa realidade organizacional, pressupondo, com isso, igualmente a Alvarenga

Neto (2008), que a prática da gestão do conhecimento deve ser mais bem entendida como sendo:

[...] uma série de processos sociais que por vezes compreendem a construção de consenso e de alinhamento cognitivo, e outras vezes compreendem provocar dissidências e desvios do conhecimento padrão, mas com certeza não como sendo simplesmente o ato de estocar conhecimento em bases de dados organizacionais (PATRIOTTA, 2003a, p. 206, tradução nossa).

Corroboram nessa mudança para um enfoque de práticas Nag, Corley e Gioia (2007, p. 841, tradução nossa), ao concluírem que a chave para o sucesso nos processos inovativos das organizações estaria não apenas no papel das práticas, mas principalmente na interseção entre estas, a identidade organizacional e o conhecimento existente (ou poder-se-ia dizer, institucionalizado) nas organizações:

Uma revelação abrangente do nosso estudo é a importância das inter-relações recursivas entre conhecimento organizacional, identidade organizacional, e práticas: as maneiras nas quais os membros da organização aqui pesquisada utilizaram o conhecimento nas suas práticas de trabalho afetaram e foram afetadas pela noção coletiva de quem eles eram enquanto organização [...] Acima de tudo, o estudo demonstra que conhecimento é, em grande parte, alicerçado no seu contexto social [...] O que é notório, entretanto, é o reconhecimento de que não é meramente a presença de um novo conteúdo que é tão importante para trazer novos conhecimentos a uma organização, mas pelo contrário, o efeito que o novo conhecimento tem nas práticas coletivas de utilização de conhecimento daqueles mais afetados pela mudança. Ao focar nas maneiras nas quais o uso do conhecimento está embebido nas práticas cotidianas e, ao avançar na concepção de conhecimento como algo possuído (um corpo de princípios independentes dos membros da organização), a nossa compreensão de mudança estratégica é aprimorada no momento em que direcionamos nossa pesquisa menos ao papel exercido pelo conteúdo do conhecimento na mudança organizacional e mais às maneiras com que os recipientes da mudança utilizam tanto o antigo quanto o novo conhecimento para ajudar a criar práticas adaptativas visando lidar com novas contingências ambientais. Uma implicação teórica importante é que o conhecimento se torna um conceito organizacional das manifestações situadas dentro das práticas coletivas dos membros da organização. Uma implicação prática importante provém do reconhecimento de que o início da mudança pode surgir tanto do conteúdo, quanto dos processos da organização. Para que a transformação ocorra, uma organização precisa abordar não apenas o seu conteúdo de conhecimentos, mas também suas práticas de uso do conhecimento.

Dessa forma, a relevância do papel das práticas sociais está não apenas no ato de fomentar o “ciclo do conhecimento” vislumbrado por Patriotta (2003a), mas também em questionar e modificar o próprio conhecimento surgido desse processo cíclico – mediante a institucionalização e/ou desinstitucionalização das práticas quem abarcam este conhecimento (OLIVER, 1992; SEO; CREED, 2002) –, reforçando o aspecto dinâmico do conhecimento (POLANYI, 1967), ao mesmo tempo em que ilustra a mobilidade deste, suscitando a idéia de

disseminação do conhecimento. Dito isto, entende-se por transferência de conhecimento, o processo de comunicação verbal e/ou não-verbal entre dois ou mais indivíduos ou unidades funcionais separados por limites estruturais, culturais e organizacionais, que requer o engajamento dessas partes em atividades colaborativas e interativas (HSIAO; TSAI; LEE, 2006; SUNG; GIBSON, 2000), compreendendo etapas de criação, utilização e institucionalização do conhecimento (PATRIOTTA, 2003a).

Sumarizando, o presente trabalho utiliza-se da idéia de “ciclo do conhecimento” de Patriotta (2003a) para aguçar a compreensão de como o conhecimento é criado, utilizado e preservado numa organização (sob o argumento da institucionalização do conhecimento), funcionando como processo de transferência desse conhecimento e aprendizagem organizacional. Além disso, tal concepção teórica faz-se coerente para adoção junto à postura do estudo aqui pretendido, uma vez que o estudo das práticas sociais se faz premente aqui, e estas desempenham papel crucial tanto para a elaboração de novos conhecimentos como na preservação/modificação dos já existentes em uma realidade organizacional, à luz da noção de circularidade (recursividade) estruturacionista (GIDDENS, 2003; ORLIKOWSKI, 2002), que será explicada mais adiante, nesta seção da fundamentação teórica do trabalho.

2.2 TECNOLOGIA E SEUS PROCESSOS DE TRANSFERÊNCIA

2.2.1 Conceitos e características

A relevância acerca do papel da tecnologia vem sendo discutida e constantemente reforçada há tempos, fomentando manifestações das ciências econômicas, da sociologia, das engenharias e do campo da administração, todos salientando o fato de que a competitividade das organizações (e das sociedades) está diretamente relacionada à forma como a tecnologia e a inovação são tratadas nesses contextos de coletividades (DRUCKER, 1997; PEREZ, 2004; SCHUMPETER, 1982). A palavra “tecnologia” no seu sentido original deriva do termo grego *techne*, o qual significa o conhecimento de como produzir coisas (BURKITT, 2002). Sob uma acepção mais filosófica e ampla da palavra, tem-se que:

Tecnologia, então, pode ser dita como sendo a racionalidade prática que acompanha e guia as atividades produtivas, e é portanto, complexamente envolvida nas relações sociais nas quais pessoas são educadas e treinadas. [...] tecnologia é a forma de ação prática acompanhada pela razão prática, a qual objetiva instilar nos indivíduos certas ações habituais – quer virtudes morais (ou seja, maneiras corretas de agir em situações) ou habilidades técnicas – e, mais tarde, dar-lhes poderes reflexivos para avaliar essas virtudes ou habilidades, provendo a eles a capacidade de refiná-las, modificá-las ou transformá-las. Em outras palavras, tecnologia são meios por intermédio dos quais os seres humanos produzem não apenas produtos e trabalho, mas também a si mesmos enquanto seres humanos tanto nos seus aspectos reflexivos quanto nos não-reflexivos. É mediante várias tecnologias que os humanos desenvolvem os seus hábitos, capacidades, habilidades, identidades e conhecimentos que os marcam como sendo membros de um grupo social e cultural (BURKITT, 2002, p. 223-224, tradução nossa).

Considera-se no presente estudo que **tecnologia**, enquanto conceito aplicável à realidade organizacional, equivale:

[...] às habilidades, ao conhecimento e aos artefatos teóricos e práticos que podem ser usados para desenvolver produtos/serviços em organizações, bem como utilizados em sistemas para a produção e fornecimento desses produtos/serviços. A tecnologia pode estar embutida em pessoas, materiais, processos físicos e cognitivos, estruturas físicas, equipamentos e ferramentas. Elementos-chave da tecnologia podem estar implícitos, existindo apenas enquanto algo embebido em formas [...] de modo que importantes partes de uma tecnologia podem não ser expressas ou codificadas em manuais, rotinas e procedimentos, receitas, regras, ou outras articulações explícitas (BURGELMAN; MAIDIQUE; WHEELWRIGHT, 2001, p. 4, tradução nossa).

Pelo que se pode perceber do conceito apresentado acima, a tecnologia, enquanto tema de estudos nas Ciências Sociais, comporta elementos tanto materiais (físicos, objetivos, explícitos) quanto racionais (virtuais, subjetivos, tácitos). Essa conceituação adotada foge a determinismos e imperativos tecnológicos, permitindo que não apenas tecnologias preponderantes na atual “era da informação” possam ser analisadas, como também outras tecnologias que inclusive extrapolam os limites organizacionais, preocupando-se com os contextos sócio-históricos nos quais estas surgem e são desenvolvidas. Como exemplo, temos as tecnologias sociais (TS), tema de relevância contemporânea em face às diversas questões de sustentabilidade ambiental, social e econômico-desenvolvimentista de âmbito regional.

Enquanto arcabouço teórico-prático, as TSs surgem a partir da concepção e discussão das Tecnologias Apropriadas (TA) realizadas nas décadas de 1960 e 1970, as quais pretendiam evitar os prejuízos sociais e ambientais que as Tecnologias Convencionais (TC) desenvolvidas em organizações capitalistas de países do então “primeiro-mundo” causavam. Porém, a origem da lógica que embasou o movimento das TAs foi a Índia do final do século XIX, tendo na obra filosófica e ativista de Gandhi o seu expoente referencial. Segundo

Dagnino, Brandão e Novaes (2004), a intenção por parte do pensamento dos reformadores indianos da época objetivava a reabilitação e desenvolvimento de tecnologias tradicionais, praticadas nas aldeias, como estratégia de luta contra o domínio britânico. Ao longo de debates (políticos, sociais e econômicos) e disputas conceituais (acadêmicas) que ocorreram na segunda metade do século XX, caminhou-se para um entendimento ubíquo e multidimensional do que seriam TSs, preferindo-se, por parte de estudiosos e profissionais da área, não elaborar um conceito definitivo, mas salientar valores, princípios, dimensões, parâmetros e implicações a partir dos quais uma tecnologia poderia ser associada (ou conceituada) como social (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2004; RODRIGUES; BARBIERI; IWATA, 2005). Conforme o Instituto de Tecnologia Social (ITS):

Definimos TS como um “conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para a inclusão social e melhoria das condições de vida”. [...] A identificação de **parâmetros de TS** tem como objetivo servir de base para o futuro estabelecimento de critérios para análise de ações sociais: são os ingredientes e elementos que supomos serem os componentes das experiências que as tornam TSs. [...] Podemos destacar, até o momento: i) quanto à sua razão de ser: a TS visa à solução de **demandas sociais concretas**, vividas e identificadas pela população; ii) em relação aos processos de tomada de decisão: formas democráticas de tomada de decisão, a partir de estratégias **especialmente dirigidas** à mobilização e à participação da população; iii) quanto ao papel da população: há participação, apropriação e aprendizagem por parte da população e de outros atores envolvidos; iv) em relação à sistemática: há planejamento, aplicação ou sistematização de conhecimento de forma organizada; v) em relação à construção de conhecimentos: há produção de novos conhecimentos a partir da prática; vi) quanto à sustentabilidade: visa à sustentabilidade econômica, social e ambiental; vii) em relação à ampliação de escala: gera aprendizagens que servem de referência para novas experiências. Gera, permanentemente, as condições favoráveis que deram origem às soluções, de forma a aperfeiçoá-las e multiplicá-las (INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL, 2004, p. 130-132, grifos do autor).

É importante perceber, segundo o conceito exposto, que a acepção prática de criação de tecnologias e de conhecimentos (tecnológicos ou não) se faz presente e relevante, pois essa reflexão e construção do conceito de TS deve ser capaz de “[...] **melhorar práticas sociais** e de contribuir para que **novos significados para a produção do conhecimento** sejam construídos, **aproximando os problemas sociais de soluções** e ampliando os limites da cidadania (INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL, 2004, p. 123, grifos do autor). Porém, mesmo sob os pontos de convergência sugeridos nos parâmetros estabelecidos, encontram-se divergências na literatura (RODRIGUES; BARBIERI; IWATA, 2005), como, por exemplo, a questão do engajamento participativo dos coletivos nos quais as TSs são criadas/desenvolvidas/aplicadas:

As TSs são “um conjunto de técnicas e procedimentos, associados a formas de organização coletiva, que representam soluções para a inclusão social e melhoria da qualidade de vida”. Muitas tecnologias se orientam sobretudo pela simplicidade, baixo custo, fácil aplicabilidade e impacto social, mas não estão necessariamente associadas a organizações coletivas. São idéias boas e baratas, mas as pessoas não precisam se organizar coletivamente para melhor utilizá-las [...] as tecnologias, os seus procedimentos e métodos: 1) são o pressuposto, a base em torno da qual é possível articular uma ampla rede de atores sociais. São uma condição necessária, mas não suficiente; 2) precisam ser estruturados em modelos flexíveis. Nem tudo que é viável em um lugar pode sê-lo, da mesma forma, em outro. Adaptações inteligentes e espírito inovador explicam por que se fala em reaplicação e não em replicação de TSs. Por outro lado, é também impossível disseminar uma determinada TS se não há um padrão tecnológico cujos elementos essenciais permitam escala [...]; 3) cumprem pelo menos quatro fases essenciais que fazem parte do segredo de sua viabilidade em escala: a) a primeira é a fase da criação. As TSs nascem ou da sabedoria popular ou do conhecimento científico, ou da combinação de ambas; b) a fase de viabilidade técnica, na qual há a consolidação de um padrão tecnológico [...]; c) a fase de viabilidade política. A tecnologia, por várias razões e meios, ganha autoridade e visibilidade. Especialistas influentes comentam e recomendam-na. Entidades civis e outras organizações passam a reivindicar seu uso. Movimentos sociais passam a adotá-la como solução; d) a fase de viabilidade social, quando a tecnologia tem de se mostrar capaz de ganhar escala. É chave que se forme em torno dela uma ampla rede de atores que consigam dar capilaridade à sua demanda e capacidade de implementação. Isso inclui a montagem de uma complexa logística de *delivery* e assistência. Ou seja, a tecnologia precisa ter bases de apoio para que seja demonstrada, reaplicada e cercada de orientações a quem a aplica; 4) as fases, para serem plenamente cumpridas, precisam tornar possível a articulação entre governo, administração, especialistas e organizações sociais (LASSANCE JR; PEDREIRA, 2004, p. 66-69).

Diante disso, entende-se, no presente estudo, que tecnologias sociais são, segundo a taxonomia da Fundação Banco do Brasil, apud Rodrigues, Barbieri e Iwata (2005, p. 7) “[...] produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social”.

2.2.2 Transferência de tecnologia

Ao levar-se em conta o conceito de tecnologia em Burgelman, Maidique e Wheelwright (2001) aqui exposto, o aspecto dinâmico da tecnologia, enquanto algo não passível – ainda que circunstancialmente – de ser encerrado em si mesma e nem sempre facilmente capturado e/ou acessado, atenta-se para o fato de que a tecnologia pode ser transportada, ou seja, movimentada mediante processos de disseminação desta entre outras coletividades, dada a mobilidade inerente aos seres humanos (estoques móveis de conhecimento), ou ainda à transposição de processos e práticas (que podem ser repetidas em diferentes momentos, locais e situações), bem como a aquisição de recursos materiais. Com

isso, surge a idéia de transferência de tecnologia, de modo a proporcionar aumento de vantagens competitivas em organizações e sociedades, em relações de distintas naturezas, para obtenção de tal trunfo. Afirma Saad (2000) que a transferência de tecnologia surgiu, enquanto campo de estudos, a partir dos anos 1970, dada a forte ênfase que recaía sobre o papel da tecnologia no desenvolvimento econômico local, regional e nacional, quando analisados casos de sucesso em nações ao longo do globo.

Antes de conceituar transferência de tecnologia, e compartilhando de noção similar da de tecnologia explicitada por Burgelman, Maidique e Wheelwright (2001), Saad (2000, p. 33-34, tradução nossa) destaca que:

Tecnologia necessita ser enxergada não apenas como algo específico à produção ou à processos de manufatura, mas também em termos do conhecimento e da experiência necessária para o planejamento, estabelecimento e operacionalização nas fábricas e empresas. Consequentemente, é fundamental empregar notável ênfase no componente do conhecimento, o qual inclui o conhecimento atuando no *design*, produção, investimento e gerenciamento, áreas que são largamente tácitas dado o fato delas serem inerentes às atividades dos seres humanos.

Dito isso, o autor conceitua transferência de tecnologia como:

[...] um fenômeno altamente complexo envolvendo muitas funções diferentes, atores e variáveis formando um processo o qual não é reduzível à simples fatores. O seu sucesso raramente é associado a fazer uma ou duas coisas soberbamente, mas sim mais com realizar todas as funções efetivamente e em uma maneira integrada e balanceada [...] Assim como inovação, transferência de tecnologia não se trata de uma única e isolada ação, mas de um processo completo, envolvendo todas as atividades de levar ao mercado uma nova idéia passível de ser caracterizada por uma interface notável. É um fenômeno altamente complexo no qual as mudanças são de cunho tecno-econômico e social, já que afetam não apenas as atividades de engenharia mas também diversas facetas das atividades organizacionais e de gestão. Ela traz uma nova maneira de pensar e demanda mudanças ao longo de toda uma cadeia de negócios (SAAD, 2000, p. 125-126, tradução nossa).

O aspecto processual da transferência de tecnologia também é comentado por Kremic (2003, p. 149, tradução nossa) ao defini-la como “o processo gerenciado de conceder uma tecnologia de uma parte para a sua adoção por outra parte”. Além de ser contextual, de acordo com evidências empíricas de que a transferência de tecnologia é percebida diferentemente entre os detentores (fontes) e os receptores (adotadores) de uma tecnologia, implicando assim o sucesso da sua difusão e implementação, Kremic (2003, p. 150) observa que esse processo obedece ao mesmo sistema clássico de controle de processo, com um “(1) ponto de partida, o qual é o resultado desejado; (2) um feedback, que é uma amostra do

resultado; e (3) uma função comparativa, a qual analisa o ponto de partida e o feedback”, realizando ajustes caso os dois não combinem.

Ainda que o volume multidisciplinar de análises empíricas e teóricas sobre o tema opere mais como um dificultador do que como algo positivo (BOZEMAN, 2000), há, de acordo com boa parte da literatura sobre transferência de tecnologia, alguns consensos no que tange à quais aspectos compõem esse dito 'complexo fenômeno', conforme enumera Lundquist (2003). Para esse autor, sendo a transferência de tecnologia o movimento de um específico conjunto de capacidades por parte de uma entidade (humana, material ou organizacional) para outra, este movimento acontece:

- no intuito de solucionar problemas e gerar ganhos financeiros;
- pressupondo mudanças na sua extensão que, por vezes, vão além das entidades diretamente envolvidas na relação, dado o fato de as transferências de tecnologia ocorrerem em cadeias de valores dentro ou entre os limites corporativos;
- quando as barreiras para que a transferência efetivamente ocorra são derrubadas e ambas as partes (os detentores e os receptores de tecnologia) concordam em seguir adiante na relação;
- justificando legitimamente a sua realização a partir dos ganhos financeiros exclusivos, únicos e duráveis de uma tecnologia transferida, tanto para os detentores, quanto para os receptores desta;
- engajando agentes de mudança em programas práticos alicerçados sob um profundo entendimento das tecnologias envolvidas, da gestão dessas tecnologias, e da sua divulgação.

Quanto aos tipos de transferências de tecnologia, Lundquist (2003, p. 267, tradução nossa) destaca:

- Transferência interna: Movimentações ao longo da cadeia de valores dentro de uma organização, constituindo uma evolução de uma tecnologia desde a sua concepção até a sua construção em um produto consumido/usufruído internamente na mesma organização, geralmente formando ou melhorando processos e práticas existentes; incluem-se nessa categoria as transferências entre departamentos, setores ou divisões corporativas.

- Transferência externa: Movimentações para dentro ou para fora de outras organizações, incluindo aquisições de tecnologias partindo de fontes externas, ou licenciamento de tecnologias para o uso por parte de outras entidades, além de alianças corporativas em diversos níveis, incluindo desenvolvimento cooperativo de produtos, contratos e consórcios industriais, fusões, dentre outros.

No tocante aos mecanismos de transferência de tecnologia, frisa-se que, além do fato desta ser processual, ela é, também, um processo comunicativo que demanda recursos humanos treinados e capacitados, recursos financeiros e materiais adequados, além de estruturas organizacionais recompensadoras e/ou incentivadoras para a sua efetiva conclusão. Argumentam Rogers, Takegami e Yin (2001) que os mecanismos de transferência de tecnologia podem ser, por exemplo:

- Spin-offs: Novas companhias formadas por indivíduos a partir de experiências em organizações 'paternais', das quais as tecnologias essenciais são transferidas, representando assim empreendimentos tecnológicos apoiados substancialmente em inovações tecnológicas.
- Licenciamentos: A concessão de permissão ou direitos para fazer, produzir, usar e/ou vender um certo produto, design ou processo, ou para realizar determinadas outras ações.
- Publicações acadêmico-científicas: Compostas de artigos, revistas e periódicos científicos destinados, em geral, mais especificamente aos acadêmicos do que aos usuários potenciais de tecnologias, mas ainda assim, constitui um canal comunicativo de tecnologias.
- Encontros, eventos e reuniões: Contemplam, tanto formal quanto informalmente, interações pessoais mediante as quais informações técnicas são trocadas.
- Engenharia reversa: Processo de análise de um artefato e dos detalhes do seu funcionamento, geralmente com a intenção de construir um novo aparelho ou programa que faça a mesma coisa, sem efetivamente copiar algo do original, contudo apropriando-se do conhecimento nele embutido.
- Espionagem industrial: Corresponde à apropriação indevida de informação sigilosa envolvendo concorrentes, sem o envolvimento de entes governamentais, e por isso configura-se como uma atividade passível de ser classificada como criminal, por leis de propriedade industrial.

- Educação e treinamento: Esforços formais de transferência de conhecimentos de utilidade teórica/técnica considerados como relevantes por uma empresa na realização das suas atividades em um momento presente ou futuro.
- Joint ventures, fusões e aquisições entre organizações: Combinações de interesse econômico entre pelo menos duas companhias insurgindo em uma 'distinta companhia', nas quais perdas e ganhos financeiros são divididos de acordo com a equidade do investimento acertado entre as partes.
- Acordos de Cooperação em P&D: Referenciados na literatura como CRADAs (Cooperative R&D agreements). Essas cooperações podem ser percebidas como acordos para o compartilhamento consensuado de recursos humanos especificamente treinados (pesquisadores, cientistas, tecnólogos, etc.), equipamentos e direitos de propriedade intelectual em pesquisas entre distintas esferas institucionais, como governo e setor privado, nos quais estão inclusos institutos de pesquisa, laboratórios tecnológicos, universidades, etc. Geralmente, esses tipos de acordos são agrupados sob o conceito de 'cooperação tecnológica', o qual corresponde a uma forma de colaboração entre instituições visando ao desenvolvimento de produtos e processos quando a tecnologia usada não consegue ser direta nem efetivamente transferida mediante vendas do seu direito de utilização ou necessita ser desenvolvida. Nessa classificação, são abarcados não apenas processos de cooperação entre empresas de médio-grande porte e as referidas Instituições de Ensino e Pesquisa, mas também micro e pequenas empresas, mediante atividades como a de incubação tecnológica. Esse tipo de atividade corresponde a um processo de apoio ao desenvolvimento de pequenos empreendimentos ou empresas nascentes e promoção de condições específicas, por meio do qual empreendedores podem desfrutar de instalações físicas, de ambiente instrucional, conhecimentos e práticas institucionalizadas, e de suporte técnico e gerencial no início e durante as etapas de desenvolvimento de um projeto específico, seja de negócios, seja de desenvolvimento de produtos/serviços (ANPROTEC, 2002).

Como demonstra Hagedoorn (1990), os acordos de cooperação inter-organizacional representam não somente um dos mais tradicionais mecanismos de transferência de tecnologia nas economias capitalistas, mas, sobretudo, o papel de agente constituinte do tecido social pressuposto numa malha de relações entre distintas entidades de relevante papel no cenário

social, político e econômico de uma dada geografia. Essas inter-relações variam em grau de dependência de acordo com a natureza do modo de cooperação, como indica a figura 2:

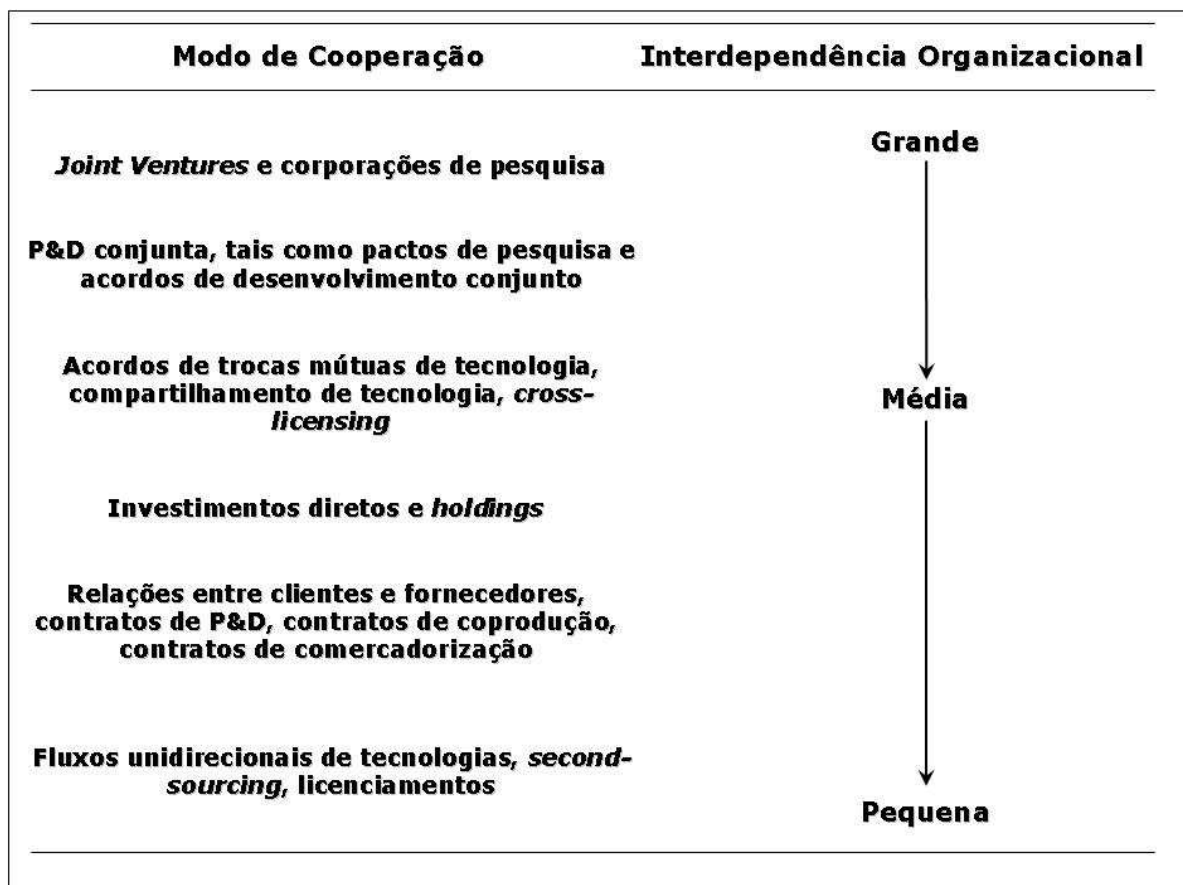


Figura 2 – Modos de acordos cooperativos e os seus graus de interdependência organizacional
 Fonte: Adaptado de Hagedoorn (1990, p. 18).

As *joint ventures* e as corporações de pesquisa constituem a combinação de interesses econômicos de pelo menos duas companhias distintas, fundindo-se em um objetivo comum para P&D, trocas de tecnologias e estratégias corporativas, no qual as perdas e os ganhos financeiros são divididos de acordo com o montante investido por cada uma das partes; assim sendo, é justificável o alto grau de interdependência organizacional, conforme aponta Hagedoorn na figura acima. As parcerias de P&D conjuntas, os acordos de desenvolvimento tecnológico conjunto e os pactos de pesquisa também compreendem uma substancial parcela dos acordos cooperativos inter-organizacionais, de modo que estes visam a redução de custos, a minimização de riscos e o fomento ao surgimento de sinergias entre organizações no tocante à busca por inovações similares, não cobrindo, necessariamente, a mesma divisão de ganhos e perdas financeiras da opção anterior. Os acordos de trocas mútuas de tecnologia, o compartilhamento de tecnologias e o *cross licensing*, por sua vez, sugerem

acordos formais de laços não tão fortes e de períodos determinados, podendo indicar também movimentações de cunho mais unidirecionais por uma das partes envolvidas.

Os investimentos diretos e as *holdings* significam formas de cooperação entre organizações que, em longoprazo, podem vir a afetar o desempenho tecnológico de pelo menos uma das partes envolvidas no processo de transferência de tecnologia, dado caráter estratégico de crescimento econômico e de controle exercido invariavelmente por uma das partes acordadas. Nas relações entre clientes e fornecedores, nos acordos de coprodução e de comercialização, uma das partes (no caso, a organização líder, econômica e tecnologicamente mais poderosa) supre a outra parte com componentes tecnológicos essenciais para que a produção final de bens possa ser operacionalizada pelo receptor da tecnologia, implicando também contratos de longo-prazo entre essas firmas, dada a necessidade de retorno do investimento proveniente da 'terceirização' de bens e serviços por parte da empresa detentora de tecnologia. Ainda assim, constituem relações de natureza bilaterais entre as partes envolvidas, embora com menor grau de interdependência. Têm-se como exemplos também o caso de grandes corporações que se aliam a empresas menores para que estas se engajem em projetos de pesquisa, nos quais há menos garantias de margens de lucro e da detenção da tecnologia desenvolvida, e mais chances de contração de dívidas em situações de fracasso nos resultados finais dos projetos.

Por fim, os fluxos unidirecionais de tecnologia e os licenciamentos, ainda que menos interdependentes em termos organizacionais, asseguram a ambas as partes o aumento no suprimento de tecnologia por uma parte, e a segurança na demanda pela outra parte, ao garantir um acesso relativamente mais barato e rápido a uma tecnologia pela parte receptora do processo de transferência tecnológica, e entrada de recursos financeiros por parte dos *royalties* no caso dos detentores da tecnologia; ao mesmo tempo, as chances de comportamentos oportunistas e desleais nas duas partes são uma constante.

2.2.3 Cooperação tecnológica universidade-empresa: especificidades desse tipo de transferência de tecnologia

Equivalentemente aos tipos de cooperação entre organizações do setor privado previamente salientados, a transferência de tecnologia nos processos de cooperação universidade-empresa (U-E) compreende um arranjo interinstitucional de natureza similar no

que concerne a complexidade dessa relação, demandando desafios gerenciais que buscam, estrategicamente, a complementaridade ideológica e de missão das partes envolvidas (PLONSKI, 1999). A complexidade inerente na relação reside, sobretudo, nas disparidades entre objetivos, missões e papéis a serem exercidos na sociedade, os quais são profundamente embasados nas respectivas leituras que cada uma das partes faz da realidade, como pode ser percebido pela argumentação de Marcovitch (1999, p. 15-16):

A interação universidade-empresa exige profunda revisão dos conceitos e práticas vigentes. Em primeiro lugar, impõe-se o entendimento de que a pesquisa científica é de longo ciclo e complementa a pesquisa feita nas empresas, freqüentemente de ciclo médio ou curto. Mesmo investindo expressivos recursos em laboratórios, as indústrias estão naturalmente preocupadas com um horizonte de um a três anos [...] É preciso estabelecer filtros nessa relação. Filtros que definam claramente os projetos a serem desenvolvidos, com ênfase nas iniciativas de longo ciclo sugeridas pela própria universidade. Se a interface não for bem gerenciada, certamente aprofundaremos frustrações recíprocas. A empresa vai continuar esperando algo que a universidade não tem e não é seu papel desenvolver. Pode ser papel de uma empresa de consultoria, de um laboratório de pesquisa e desenvolvimento ou de um instituto de pesquisa, jamais de uma instituição acadêmica. Há também expectativas erradas do lado da academia em relação à empresa, quando solicita financiamento para seus projetos de longo prazo. Essa é uma atribuição das agências governamentais de fomento, não da iniciativa privada [...] Do mesmo modo que a universidade precisa encontrar a forma certa de relacionar-se com o setor produtivo, este deve saber como solicitar a colaboração da universidade. É necessária a intervenção de agentes que articulem melhor essa interface e valorizem a interdisciplinaridade [...] A universidade e a empresa são regidas por valores absolutamente próprios e distintos. São diferentes os seus ciclos de tempo, os seus objetivos e as suas motivações. No entanto, é necessário que haja uma complementaridade entre elas, em proveito do todo social.

Essa mencionada complementaridade entre os papéis e missões das universidades e das empresas também é defendida por Chaimovich (1999), ao destacar que há sempre de se considerar os fatores tempo, realidade local e as características das situações favoráveis ao início de compromissos de cooperação entre essas duas partes, respeitando-se as identidades institucionais existentes nas esferas da relação.

A relação sadia da universidade com a empresa de grande porte dá-se essencialmente por meio do investimento da empresa em P&D dentro da empresa. Esse investimento, quando acompanhado da contratação dos produtos mais bem formados pela universidade de pesquisa, leva a ciclos virtuosos de benefício mútuo. Demanda profissionais cada vez melhor formados e de conhecimento novo; obriga a universidade a manter-se na fronteira e jamais descuidar o ensino. A parceria da universidade com a empresa de grande porte depende, portanto, de uma aliança estratégica de ciclo longo, em que a primeira entenda o ritmo da segunda, e esta se constitua um segmento social de apoio àquela [...] Um encaminhamento sadio passa por atitudes transparentes, que permitam construir relações mantendo as diferenças essenciais entre as missões dos parceiros (CHAIMOVICH, 1999, p. 21-22).

Esclarecida a natureza da relação cooperativa entre universidade e empresa, um conceito para o processo de **cooperação universidade-empresa (U-E)** pode ser tecido:

Plonski (1992, p. VIII) define a cooperação U-E como sendo “um modelo de arranjo interinstitucional entre organizações de natureza fundamentalmente distinta, que podem ter finalidades diferentes e adotar formatos bastante diversos. Inclui-se neste conceito desde interações tênues e pouco comprometedoras, como o oferecimento de estágios profissionalizantes, até vinculações intensas e extensas, como os grandes programas de pesquisa cooperativa, em que chega a ocorrer repartição dos réditos resultantes da comercialização dos seus resultados” (SEGATTO-MENDES; SBRAGIA, 2002, p. 59).

De modo mais específico, Segatto-Mendes e Rocha (2005, p. 174) ressaltam no seu conceito de cooperação U-E não apenas o fato de que instituições empresariais públicas e privadas podem se envolver nesse tipo de relação com universidades e instituições de pesquisa, mas também que existe inerentemente a essa relação um esforço sinérgico para o “desenvolvimento de novos conhecimentos tecnológicos”, visando à ampliação dos elementos de competitividade tecno-econômicos nas esferas local, regional e nacional. Ainda segundo esses autores, a justificativa para que tal empreendimento sinérgico venha a ser considerada por parte de uma instituição empresarial é permeada por argumentos de racionalidade econômica e instrumental (KALBERG, 1980), a exemplo de análises de lucratividade sobre o investimento, viabilidade de custos para o início e desenvolvimento dos projetos e despesas com os estágios de implementação dos resultados das pesquisas.

Argumentam Segatto-Mendes e Sbragia (2002) que um modelo conceitual explicativo e simplificado do processo de cooperação U-E compreende quatro blocos distintos nos quais estão contempladas ambas as partes envolvidas no processo: as motivações; as barreiras e/ou facilitadores do processo; o efetivo processo de cooperação; a satisfação resultante de relação. No primeiro momento, há de surgir o interesse em trabalhar conjuntamente por parte dos envolvidos no processo, ainda que esse início seja, na sua essência, marcado por dúvidas, suposições, aspirações e expectativas. Embora seja um momento preliminar para o efetivo início do processo, a etapa de conciliação dos interesses dos envolvidos constitui um instante crucial para todo o encaminhamento seguinte do processo, pois é através do contato inicial que os estímulos e a aderência mútua aos objetivos do projeto se desenham – em uma situação de convergência de interesses –, ou nele, que dúvidas e inseguranças fruto das impressões iniciais comandam a negociação – em situações de impressões iniciais negativas.

No que corresponde às barreiras, estas constituem possíveis entraves ao processo, ocasionando conflitos e comprometendo a qualidade e a produtividade do mesmo. Algumas delas, identificadas por Segatto-Mendes e Sbragia (2002, p. 60) seguem listadas abaixo:

- a busca do conhecimento fundamental pela universidade, priorizando a pesquisa básica ao desenvolvimento ou comercialização do que se está pesquisando;
- extensão do tempo do processo;
- divergências das filosofias administrativas das instituições;
- grau de incerteza dos projetos;
- carência de comunicação entre as partes;
- instabilidade das universidades públicas sujeitas a cortes de verbas, paralisações, etc.;
- falta de confiança na capacidade dos recursos humanos por parte de ambas as instituições
- entraves burocráticos nas universidades;
- ausência de instrumentos legais que regulamentam as atividades de pesquisa envolvendo universidade e empresas, concomitantemente;
- a visão de que o Estado deve ser o único financiador de atividades universitárias de pesquisa, para garantir a plena autonomia dos pesquisadores acadêmicos e a liberdade de publicação dos conhecimentos científicos.

No que concerne ao Estado em termos de papel a ser exercido nesse processo, argumenta-se que este tem como função promover o processo de cooperação U-E por intermédio de uma articulação política conveniente aos interesses do progresso e do desenvolvimento da localidade na qual a cooperação está ocorrendo, via o fomento de inovações que, ao aquecerem a economia onde foram produzidas, propiciam oportunidades de melhorias para a sociedade. Além disso, o incentivo e a promoção da infraestrutura científico-tecnológica e da estrutura produtiva adequadas aos propósitos dos processos de cooperação U-E devem fazer parte das pautas políticas do Governo, tendo como exemplo os Sistemas Nacionais de Inovação (FREEMAN, 2004; JOHNSON; EDQUIST; LUNDVALL, 2003) ou ainda políticas industriais de cunho sistêmico e estruturais (ARIENTI, 2003; GADELHA, 2001). Todas essas concepções de um governo ativo agindo juntamente com organizações públicas, privadas e entidades institucionais distintas são traduzidas pela idéia de **Tripla Hélice** de Etzkowitz e Leydesdorff (2000), segundo a qual há a geração de uma espiral de elos

sobrepostos nas relações entre as esferas pública, privada e acadêmica, emergindo interfaces institucionais híbridas dessas relações, e incorrendo, por conseguinte, na capitalização do conhecimento e na busca do desenvolvimento regional, liderada pela universidade. Assim sendo, a própria noção conceitual da Tripla Hélice constitui um **facilitador** da cooperação U-E, dado que cada elo sobreposto surgido das relações entre as partes poderá proporcionar vantagens e benefícios específicos para que o processo de cooperação transcorra efetiva e exitosamente.

No que tange ao **processo de cooperação** em si, além da estrutura específica de tecnologia física e recursos humanos existentes na esfera da universidade, e de agentes articuladores de redes de contatos e relacionamentos por parte das organizações públicas e/ou privadas, listam-se alguns instrumentos relevantes no processo, como relações pessoais formais e informais partindo de qualquer um dos envolvidos (a exemplo de consultorias empresariais, publicações de pesquisa, *workshops*, estudantes); grupos intermediários de relações (como associações industriais, institutos de pesquisa aplicada, unidades assistenciais em geral); e toda uma série de instrumentos legais acordados pelas partes (a citar, contratos formais com ou sem alvo definido, treinamento de trabalhadores, pesquisas contratadas, consórcios de pesquisa entre universidade e empresa, centros de incubação).

Por fim, se o nível de aproveitamento da cooperação U-E for satisfatório para os envolvidos, futuras (e dessa forma, concretas) possibilidades de realização de novos projetos nos mesmo moldes (ou diferenciados, mas que seguiriam a mesma idéia) passam a representar uma **satisfação resultante** do processo. Na figura 3 é possível visualizar como esse modelo conceitual integrador do que representa uma cooperação U-E é estruturado.

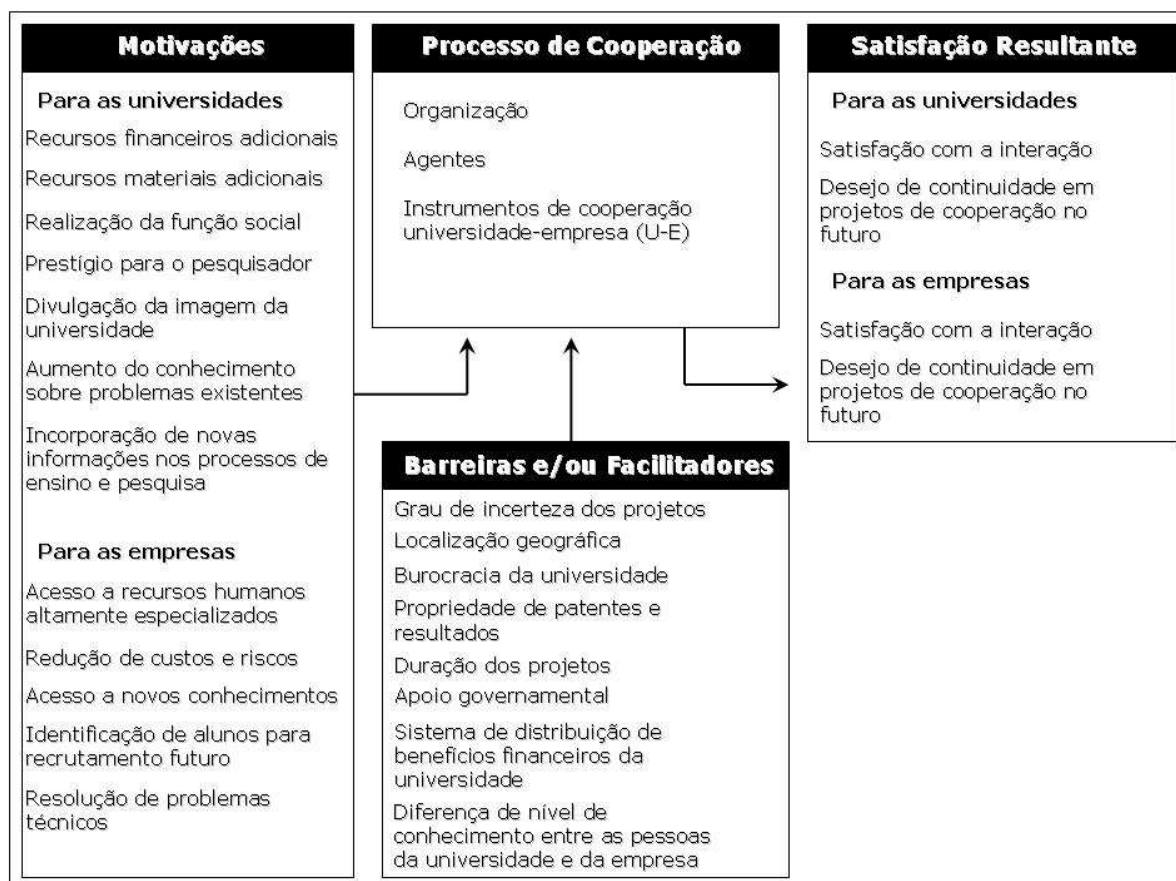


Figura 3 – Modelo conceitual integrador do processo de cooperação universidade-empresa (U-E)

Fonte: Adaptado de Segatto-Mendes e Sbragia (2002, p. 63).

Percebe-se assim que a cooperação U-E demanda significativos desafios gerenciais, a citar: o compartilhamento de uma visão multidimensional e integrada do processo em si, na qual o desenvolvimento das competências humanas é mister; a clara percepção das distintas – mas complementares – missões que tanto a empresa, quanto a universidade possuem nesse tipo de processo de transferência tecnológica; o desenvolvimento de respostas inovativas às diversas necessidades surgidas na cooperação U-E; e a capacitação gerencial dos envolvidos pela coordenação direta do processo no intuito de torná-lo mais eficaz (PLONSKI, 1999). Esses desafios gerenciais acima descritos foram identificados e validados empiricamente enquanto aspectos fundamentais à efetividade dos processos de cooperação U-E (SEGATTO-MENDES; MENDES, 2006), e a interdisciplinaridade das questões referentes a esse complexo tipo de transferência de tecnologia também já fora comprovada em esferas sociológicas, tecnicistas (SUNG e GIBSON, 2000) e econômicas (SEGATTO-MENDES; ROCHA, 2005), além da tradicional literatura da área de estudos organizacionais da administração.

2.3 POSICIONAMENTO EPISTEMOLÓGICO DA TECNOLOGIA NA PESQUISA SOCIAL EM ORGANIZAÇÕES: UM RETRATO DA LITERATURA EXISTENTE

A tecnologia nos estudos organizacionais é pesquisada, em geral, a partir de uma dicotomia analítica polarizada que ora a enxerga objetivamente contemplando mais a sua faceta *hardware* (BLAU *et al.*, 1976; HICKSON *et al.*, 1969; LUCAS, 1975; WOODWARD, 1966), ora mediante um prisma substancialmente subjetivo conceituada como uma visão da faceta *software* (EVELAND, 1986; NEWMAN; PINCH; BIJKER, 1984; ROSENBERG, 1985) da tecnologia. A primeira visão compreende tecnologia puramente como “[...] equipamentos, máquinas e instrumentos que os humanos usam na produção das suas atividades, a exemplo de aparatos industriais ou informacionais”; a segunda visão entende tecnologia com uma noção mais subjetivista e abstrata, estendendo a idéia de tecnologia enquanto recursos puramente físicos para “tecnologias sociais” (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2004), contemplando também “[...] tarefas genéricas, técnicas e o conhecimento utilizado pelos humanos quando engajados em atividades produtivas” (ORLIKOWSKI, 1992, p. 399, tradução nossa): esta atribui primazia ao pensamento interpretativo arbitrário de como o ser humano apreende a tecnologia e, por conseguinte com ela interage; já a primeira acaba por minimizar a capacidade “agêntica” do ser humano frente à força determinística do aparato físico da tecnologia.

De acordo com os seus posicionamentos epistemológicos, essas duas visões acerca da tecnologia foram desmembradas em três linhas de pensamento sobre o tema que, enfatizando mais o caráter objetivo ou o subjetivo nas suas análises, proporcionaram contribuições teóricas relevantes, considerando-se a época em que foram desenvolvidas – períodos em que os estudos em Administração debatiam sobre encarar as organizações como sistemas fechados em si mesmos ou abertos em constante interação com o ambiente a elas externo (SCOTT, 2003). A primeira linha de pensamento encarava a tecnologia como uma força externa e objetiva que teria impacto determinístico nas propriedades estruturais da organização, constituindo-se assim em um “modelo imperativo tecnológico” (ORLIKOWSKI, 1992, p. 400, tradução nossa). Esse corpo de pesquisa considerava a tecnologia uma influência independente tanto do comportamento humano, quanto das propriedades estruturais das organizações, exercendo sobre ambos influências causais unidirecionais, ignorando por completo a agência humana no contexto organizacional (BLAU *et al.*, 1976; HICKSON *et al.*, 1969; LEAVITT; WHISTLER, 1958; WOODWARD, 1966). A segunda linha de pensamento

percebia a tecnologia a partir da ação humana, expandindo a noção 'mecanicista' inerente à forma como a tecnologia era lida na literatura, para algo mais correspondente a um produto de interpretações compartilhadas acerca de uma dada tecnologia (NEWMAN; ROSENBERG, 1985; PINCH; BIJKER, 1984). Essas interpretações compartilhadas (leia-se, significados atribuídos) afetavam e influenciavam o desenvolvimento e a interação dos indivíduos com as tecnologias nas organizações, não levando em conta, contudo, que, por minimizar os aspectos materiais e estruturais limitadores das tecnologias, a arbitrariedade libertária com que uma dada tecnologia era entendida não poderia corresponder à realidade, devido à existência de propriedades institucionais do contexto organizacional, tensões políticas de poder no trabalho, bem como influências externas do ambiente no qual as organizações estão inseridas (DIMAGGIO; POWELL, 1983; MEYER; ROWAN, 1977).

A terceira linha de pensamento sobre tecnologia descende do pensamento marxista e a sua tradição crítico-emancipatória, por indicar como a apreensão e uso da tecnologia em confluência com interesses políticos e econômicos de atores sociais influentes acabam por compor mecanismos de controle, dominação e poder para aqueles que dela fazem uso operacionalmente (BRAVERMAN, 1987; FARIA, 1992, 2008; MARCUSE, 1967). Para essa linha de raciocínio, sendo a tecnologia um vetor determinístico da conduta humana, reduz-se a agência humana, retratando os atores sociais como sendo desprovidos (ou mesmo providos, mas de uma maneira insignificante quando fora de um coletivo) de capacidade “agêntica”, limitados a uma imposição cognitiva e alienante, condicionada pela estrutura tecnológica. Dessa forma, esquece-se de que o ser humano é capaz de atuar decisivamente na mudança até mesmo de uma tecnologia, condicionando modificações, ajustes e/ou transformações nesta, reestruturando-a. Pode-se, então, afirmar que essas linhas de pensamento enquadravam-se, a partir de conceituações epistemológicas, como sendo estrutural-funcionalista, interpretativistas e teórico-críticas, respectivamente.

2.4 A PERSPECTIVA DA “TECNOLOGIAS-NA-PRÁTICA”

Apesar desse padrão analítico vigente sobre o tema 'tecnologia', estudos relativamente recentes apontam para outras leituras do conceito e do papel da tecnologia nas organizações. No seu estudo sobre a introdução de tecnologias radiográficas similares em organizações distintas, Barley (1986, p. 107, tradução nossa) constatou que “[...] tecnologias,

de fato, influenciam as estruturas organizacionais de determinadas maneiras, porém essa influência depende do processo histórico específico no qual elas (as tecnologias) estão situadas”, indicando com isso que a relação entre tecnologia e estruturas organizacionais acaba por posicionar a primeira mais como um mediador para a constituição e/ou reconstituição da segunda, a partir da interação entre as tecnologias e a agência humana, de uma maneira recorrente, passando a enxergá-la como sendo um “[...] objeto social cujo significado é definido pelo seu contexto de uso, enquanto a sua forma física e as suas funções permanecem fixas ao longo de espaços de tempo e de contextos de uso” (ORLIKOWSKI, 1992, p. 402, tradução nossa). Com isso, abre-se um precedente para argumentar-se que, embora tecnologias possuam formas e funções objetivas (e justamente por isso, são passíveis de serem encaradas como sendo algo externamente 'dado'), ainda assim elas podem variar – e variam – de acordo com os seus usuários e as suas formas de utilização, ao longo de diferentes contextos situacionais e temporais, ainda que para os mesmos usuários dela (BARLEY, 1990).

2.4.1 Teoria da estruturação

A Teoria da Estruturação elaborada pelo sociólogo britânico Anthony Giddens surge da crítica à negligência com que a relevância das circunstâncias coletivas historicamente herdadas no curso e no resultado da conduta social vem sendo tratada nas ciências sociais. Essas circunstâncias às quais ele se refere perpassam a constituição das coletividades, que não apenas são construídas, mas também reconstruídas – e, por conseguinte, sustentadas – mediante a práxis social – ou seja, “nas atividades práticas levadas a efeito no decorrer da vida cotidiana” (GIDDENS, 2003, p. 285). Giddens interpreta as práticas e as relações sociais que constituem a sociedade, destacando que “[...] as propriedades das coletividades e os procedimentos da ação pressupõem-se de certo modo, um ao outro na realidade da vida social”, estando as duas – a ação social e as propriedades coletivas – “[...] entrelaçadas sempre que os seres humanos fazem a sua própria história” (COHEN, 1999, p. 394). Essa interpretação dada pela Teoria da Estruturação para a constituição da sociedade refuta generalizações positivistas, subjetivismos abstratos, ou ainda determinismos materialistas, ao contemplar as ciências sociais a partir da dupla hermenêutica subjacente a si mesma, já que

elas “analisam o 'seu mundo' em 'suspensão' ao mesmo tempo em que participam da própria constituição de 'seu mundo'” (GIDDENS, 2003, p. 412).

Esse caráter **recursivo** implica que a Teoria da Estruturação tem nas práticas sociais institucionalizadas a sua força motriz, como afirma Giddens (2003, p. 2-3):

Uma de minhas principais ambições na formulação da teoria da estruturação é pôr um fim a cada um desses esforços de estabelecimento de impérios. O domínio básico de estudos das ciências sociais, de acordo com a teoria da estruturação, não é a experiência do ator individual nem a existência de qualquer forma de totalidade social, mas as práticas sociais ordenadas no espaço e no tempo. As atividades sociais humanas, à semelhança de alguns itens auto-reprodutores na natureza, são recursivas. Quer dizer, elas não são criadas por atores sociais, mas continuamente recriadas por eles através dos próprios meios pelos quais eles se expressam como atores.

Nessa intenção de compor a crítica às teorias sociais que negligenciam a dinâmica acima descrita, a Teoria da Estruturação tem uma latente preocupação para com a constituição ontológica da vida social para contrastar, em essencial, com as limitadas perspectivas positivistas com que as teorias sociais têm abordado os fenômenos que explicam (ou explicariam, a partir delas) a constituição social. Tal preocupação ontológica prioriza então analisar e debater a Ontologia à Epistemologia nas teorias sociais, ou seja, para a Teoria da Estruturação mais relevante do que a preocupação com a pertinência epistemológica, estaria o concernimento para com as 'preocupações ontológicas' da teoria social, sem, contudo desconsiderar o importante papel da coerência epistemológica na mesma teoria social.

Com essa visão ontológicoanalítica enaltecida, a justificativa para a utilização dessa teoria objetivando uma compreensão mais rica e coerente da realidade social é dada, sobretudo pelo fato de que:

A ontologia estruturacionista está voltada exclusivamente para os potenciais constitutivos da vida social: as capacidades humanas genéricas e as condições fundamentais mediante as quais o curso e os resultados dos processos e eventos sociais são gerados e moldados numa multiplicidade de maneiras empiricamente discerníveis (COHEN, 1999, p. 402).

É relevante frisar que Giddens, na sua Teoria da Estruturação, não contesta que grande parte da vida social consiste em regularidades na conduta; contudo, ele tampouco concebe tais regularidades como sendo elementos de uma ordem de uniformidade trans-histórica. Em outras palavras, para o autor, em um *continuum* social nos extremos do qual estariam, de um lado, o determinismo radical que o positivismo poderia auferir, e a liberdade desqualificada do total relativismo do outro, deve-se localizar sua defesa teórica de forma

equilibrada em tal eixo, respeitando e explicando todas as possibilidades ao longo do mesmo. Esse equilíbrio pode ser alcançado mediante duas concepções: a primeira, que destaca a **dialética de controle existente em toda relação social**, na qual o domínio dos recursos (e consequentemente a manipulação destes) pelos quais os agentes influenciam o comportamento uns dos outros, nunca é completamente autônomo. A segunda, que define que, na reprodução da atividade social, **nunca se é possível que um agente (ou um ator social) possa ser suficientemente capaz de executar todo tipo de prática já existente**, em virtude das limitações naturais de execução deste. É exatamente essa análise praxiológica das habilidades dos agentes que desponta como um tema maior na Teoria da Estruturação, de modo que é a partir da interpretação das práticas que a **consciência prática** (a consciência tácita das habilidades) e a **consciência discursiva** (o nível de percepção determinado pela habilidade de pôr as coisas em palavras, ou seja, de articular e verbalizar) constituirão, por sua vez, os **estoques de conhecimento** a partir dos quais o conhecimento de uma prática ou de uma série de práticas sociais é compartilhado pela coletividade.

No presente trabalho entende-se **práticas sociais** como sendo a herança de tradições, normas, regras e rotinas geradas e repetidas nas atividades diárias, que alcançam assim o caráter de algo legítimo; **práxis social**, por sua vez, são as coisas efetivamente feitas, as ações laborais, ou seja, as atividades efetivamente levadas a efeito (GIDDENS, 2003; TURNER, 1994). As práticas sociais e o conhecimento mútuo dessas práticas são concebidos como uma série de regras e normas de conduta que são utilizadas na reprodução da regularidade da práxis social, pressupondo então um conjunto de propriedades estruturais que, por serem características estruturadas de sistemas sociais, estendem-se ao longo do tempo e do espaço dada a sua natureza institucionalizada. Scott (2001, p. 49, tradução nossa) acerca do conceito de **instituições**, diz que estas “[...] compreendem estruturas sociais multifacetadas e duráveis, construídas por elementos simbólicos, atividades sociais e recursos materiais” cujo “[...] caráter sustentável as faz perdurar ao longo de gerações, reproduzindo-as e mantendo-as no binômio tempo e espaço”. As instituições provêm diretrizes e recursos para a ação dos seus atores, assim como explicita limitações e restrições nessas mesmas ações, de modo que o ato de perceber tal dinâmica na coletividade (como por exemplo, nas organizações) sedimenta a idéia de Berger e Luckmann (2003) de que as instituições não são apenas representadas mediante designações verbais e objetos físicos, mas sim compreendem e pressupõem uma realidade subjetiva compartilhada por esses atores (uma realidade intersubjetiva), que é trazida à vida por meio da ação e da conduta humana no cotidiano dessas organizações. Para Giddens (2003, p. 28):

As instituições são, por definição, os aspectos mais duradouros da vida social. Ao falar das propriedades estruturais dos sistemas sociais, refiro-me às suas características institucionalizadas, proporcionando “solidez” através do tempo e do espaço.

Embora Giddens (2003) saliente enfaticamente essa perenidade das instituições na sociedade, ele destaca, de maneira coerente com a sua cautela para não cair na referida 'uniformidade trans-histórica das regularidades sociais', que as instituições e as práticas sociais institucionalizadas podem sim modificar-se espaciotemporalmente, quando em processos de desinstitucionalização. De acordo com Oliver (1992, p. 564, tradução nossa):

Desinstitucionalização é [...] o processo pelo qual a legitimidade de uma prática organizacional estabelecida ou institucionalizada sofre erosão ou descontinuidade. Especificamente, desinstitucionalização se refere à deslegitimação de uma prática ou procedimento organizacional como resultado de desafios ou falhas organizacionais em reproduzir ações organizacionais previamente legitimadas ou aceitas como verdadeiras.

Circunscrevendo determinadas práticas sociais ao contexto organizacional – denominadas, doravante, 'práticas organizacionais' –, esse processo de transformação é ocasionado, segundo a autora, a partir de pressões políticas, funcionais, ou sociais que determinado coletivo venha a sofrer, oriundas internamente a esse coletivo (fatores intraorganizacionais) ou externamente a ele (questões pertinentes à relação organização-ambiente), mediante movimentos entrópicos ou de inércia que ditam o ritmo da desinstitucionalização de práticas ou procedimentos desse coletivo (OLIVER, 1992). Dessa forma, a mudança em uma instituição (ou nas propriedades estruturais de determinados sistemas sociais) pressupõe, necessariamente, para a Teoria da Estruturação de Giddens (2003), que mudanças nas práticas de um determinado coletivo aconteçam, de maneira que no plano espaciotemporal deste os seus elementos simbólicos, os recursos materiais e as atividades sociais que compõem a sua estrutura multifacetada adquiram outro(s) aspecto(s) – significando assim um complexo processo de desinstitucionalização das práticas a partir das mudanças na práxis, até a institucionalização destas (novas) práticas, incorrendo em transformações na(s) instituição(ões) que estas sustentam (COONEY, 2007; OLIVER, 1992; SCHATZKI, 2005).

É mister destacar, como argumenta Turner (1994), que o sentido de “prática” aqui defendido é instrumental, denotando um objeto cognoscitivo causal ou uma pressuposição mentalmente sustentada, e não algo realmente palpável, nem tampouco estático (SCHATZKI, 2005). O mesmo autor destaca que a explicação para esse emprego etimológico específico da

palavra é necessária, dada a discrepância de significado com a qual ela vem sendo utilizada há longa data:

O termo que eu uso aqui é 'práticas', no plural. O termo mais comum é 'prática'. A distinção entre as duas é importante, mas confusa. Nesse caso, a história do uso filosófico do conceito é mais iluminador. Kant é a fonte mais próxima dessa confusão, mas o problema é mesmo com o termo 'prática' em si, o qual abrange os dois sentidos. Kant escreveu um ensaio teórico no qual dizia que 'isto pode ser verdade na teoria mas não se aplica na prática'. Ele explicara esse uso do termo 'prática' destacando que uma prática deve ser definida como uma atividade empreendida na busca de um objetivo 'o qual é concebido como sendo o resultado de se seguir, proceduralmente, certos princípios gerais'. O problema de Kant foi o seguinte: ele concebeu que havia uma discrepância sistemática entre esta dita 'teoria' e a atividade. Mas ele pensou que as aparentes inadequações da teoria à face da prática representavam falhas nas formulações da teoria. Com uma teoria corretamente formulada, tudo necessário seria o julgamento para que se aplicassem os seus princípios à casos particulares (TURNER, 1994, p. 8, tradução nossa).

Na análise histórico-filosófica do uso do termo feita pelo autor, a sua explicação para o emprego da palavra no plural se dá pelo fato de que as 'práticas', tendo sido sempre referenciadas como algo 'local', indicavam que havia um componente delas que era compartilhado, situacionalmente, dentro de uma rede de relações ou grupo de pessoas os quais possuíam contatos pessoais entre si. Dessa forma, ao invés do uso do termo 'local', o autor vê o termo 'social' como algo mais adequado, já que “[...] as verdades que podemos construir dentro das nossas práticas são 'socialmente construídas' – construídas por confiá-las às práticas, que são por si mesmas compartilhadas dentro de um grupo ou rede de relacionamentos sociais em particular” (TURNER, 1994, p. 9, tradução nossa). Assim:

[...] 'práticas' é uma palavra não para algum tipo de objeto misterioso escondido em uma coletividade, mas para a formulação dos hábitos dos indivíduos que são a condição para os desempenhos e as emulações que constituem a vida. Ninguém é aprisionado por esses hábitos. Eles são, ao contrário, as pedras fundamentais que se usam para se locomover de um pouco de maestria sobre algo em direção a outro pouco de maestria (TURNER, 1994, p. 123, tradução nossa).

A respeito do mesmo assunto, conceitua Reckwitz (2002a, p. 249-250, tradução nossa) de forma mais clara:

Uma 'prática' (Praktik) é um tipo de comportamento rotinizado o qual consiste em diversos elementos, interconectados uns aos outros: formas de atividades corporais, formas de atividades mentais, 'coisas' e os seus usos, um background de conhecimentos na forma de entendimentos, know-how, estados de emoções e conhecimentos motivacionais [...] uma prática representa um padrão o qual pode ser preenchido por uma multiplicidade de ações isoladas e geralmente únicas que constituem a prática [...] a prática não é apenas compreensível para um agente ou para os agentes que a sustentam, ela é igualmente compreensível para observadores potenciais [...] uma prática é, portanto, uma maneira rotinizada na qual corpos se movem, objetos são manuseados, assuntos são tratados, coisas são descritas e o mundo é entendido.

Reckwitz (2002a) ainda destaca que uma específica prática social contém, em si mesma, formas específicas de conhecimento, de modo que este conhecimento constitui particularmente uma 'maneira de entender o mundo' que compreende um entendimento de objetos (incluindo nisso os abstratos), dos seres humanos em geral e do próprio praticante.

Já que as práticas sociais podem ser definidas também como *clusters* de atividades humanas recorrentes instruídas por significados institucionalmente compartilhados (SCHATZKI; KNORR CETINA; SAVIGNY, 2001), a relação entre as práticas e as instituições resulta na formação das propriedades estruturais, que equivalem a “características estruturadas de sistemas sociais, sobretudo as institucionalizadas, estendendo-se ao longo do tempo e do espaço” (GIDDENS, 2003, p. 443); as práticas sociais condicionantes da práxis social, ao reforçarem ou modificarem as instituições que elas representam (*enact*), incorrem na composição das propriedades estruturais dos sistemas sociais, que pela sua vez condicionarão as práticas sociais, numa lógica circular. O caráter integrador da Teoria da Estruturação está na elaboração do conceito da **dualidade da estrutura** que compreende que as propriedades estruturais resistentes e que perduram no tecido social são geradas e mantidas mediante a reprodução de regularidades na prática, ao mesmo tempo em que as mesmas propriedades estruturais determinam as circunstâncias nas quais os agentes podem reproduzir tais práticas sociais. Como analisa Giddens (2003, p. 30-31):

A constituição de agentes e estruturas não são dois conjuntos de fenômenos dados independentemente – um dualismo –, mas representam uma dualidade. De acordo com a noção de dualidade da estrutura, as propriedades estruturais de sistemas sociais são, ao mesmo tempo, meio e fim das práticas que elas recursivamente organizam. A estrutura não é “externa” aos indivíduos: enquanto traços mnêmicos e exemplificada em práticas sociais, é, num certo sentido, mais “interna” do que externa às suas atividades [...] A estrutura não tem existência independente do conhecimento que os agentes possuem a respeito do que fazem em sua atividade cotidiana. Os agentes humanos sempre sabem o que estão fazendo no nível da consciência discursiva, sob alguma forma de descrição. Entretanto, o que eles fazem pode ser-lhes inteiramente desconhecido sob outras descrições, e talvez conheçam muito pouco sobre as consequências ramificadas das atividades em que estão empenhados.

De acordo com o conceito da dualidade da estrutura, não se subtrai a ação da estrutura, ou vice-versa, de modo que o termo estruturação foi cunhado no intuito de preservar essa idéia de recorrência dinâmica (**estrutura + ação**). Dado o caráter rotineiro dessa dinâmica entre estrutura e ação, a continuidade das práticas sociais, perdurando ao longo do tempo e do espaço, presume reflexividade, ou seja, presume uma **monitoração reflexiva da ação** diante do fluxo contínuo da vida social, realizada pelos próprios atores sociais à luz dos padrões, regras, normas, sanções e significados intersubjetivamente compartilhados, e demandada pelo fato da realidade ser, então, socialmente construída, mediante a práxis cotidiana (BERGER; LUCKMANN, 2003).

Sob a ótica leiga, essa dualidade estrutural pode incorrer na pura identificação, interpretação e elucidação das formas recorrentes de conduta, esquecendo-se dessa forma da relevância da análise dos procedimentos de reprodução e transformação social, imprimindo um “finitismo” decorrente dessa padronização, e limitando com isso a possibilidade de inovações e/ou modificações na práxis social. Contra-argumenta Giddens que, uma vez que a perspectiva estruturacionista compreende uma *teoria institucional da vida cotidiana*, e que por instituições compreendem-se “práticas rotinizadas que são executadas ou reconhecidas pela maioria dos membros de uma coletividade” (COHEN, 1999, p. 426-427), é lúcido também destacar que:

Aceitar que o contexto e a conduta podem ser reproduzidos acarreta necessariamente numa rejeição da política metodológica finitista recomendada por Garfinkel, mas não implica negar a utilidade da adoção de uma perspectiva finitista para determinados fins. Em primeiro lugar, embora as práticas reproduzidas apresentem certo grau de coerência que permite concebê-las como regularidades institucionalizadas, muitos dos aspectos mais sutis da sua reprodução podem permanecer desconhecidos. [...] A concentração finitista na investigação empírica das situações individuais de reprodução dessas práticas continua sendo a maneira mais apropriada pela qual esses aspectos sutis, embora muitas vezes altamente significativos, da práxis podem ser descobertos e analisados. Os resultados de tais estudos acabam por aprofundar a nossa compreensão do modo como as regularidades da práxis se conduzem. Em segundo lugar, qualquer instância na qual a reprodução das práticas e dos contextos ocorra manifesta certas idiossincrasias, como as diferenças nos maneirismos pessoais e as referências locais a determinadas circunstâncias e atividades [...] o conhecimento mútuo e os recursos concebidos em termos estruturais estabelecem o vínculo contínuo com o passado, contudo, servindo apenas como meios para a reprodução de práticas e contextos institucionalizados. **Não há nenhuma garantia de que os agentes irão reproduzir regularidades de conduta do modo como o fizeram anteriormente.** [...] toda reprodução é contingente e histórica (COHEN, 1999, p. 427-428, p. 434, grifo do autor).

A explicação dessa possibilidade das práticas sociais estarem sujeitas à variações contingenciais mesmo levando-se em conta as suas reproduções, esta ancorada no conceito de

agência humana que embasa o argumento estruturacionista. O conceito de **agência**, segundo Giddens (2003, p. 10-11):

[...] não se refere às intenções que as pessoas têm ao fazer as coisas, mas à capacidade delas para realizar essas coisas em primeiro lugar [...] “Agência” diz respeito à eventos dos quais um indivíduo é o perpetrador, no sentido de que ele poderia, em qualquer fase de uma dada seqüência de conduta, ter atuado de modo diferente.

Scott (2001, p. 76, tradução nossa), por sua vez, conceitua agência como “[...] a habilidade de um ator de ter algum efeito no mundo social, alterando as regras ou a distribuição de recursos”. O que se percebe dessas definições é o fato de que a agência constitui, primordialmente, uma capacidade ou poder de ser o originador das ações dos agentes, de modo que algum grau de agência é possuído tanto individual quanto coletivamente; contudo, essa quantidade de agência possuída pelos indivíduos (ou pelo coletivo) varia enormemente, tanto entre atores, quanto entre tipos de estruturas sociais, contemplando dessa maneira o coletivo salientado nessa apreciação do conceito (AUGUSTO, 2007; SCOTT, 2001; SEWELL, 1992). Emirbayer e Mische (1998, p. 963, tradução nossa) ao se proporem a reconceitualizar a agência humana, partem da noção de que esta corresponde a:

[...] um processo temporalmente imerso de engajamento social, instruído pelo passado (no seu aspecto habitual), mas também orientado para o futuro (como uma capacidade de imaginar possibilidades alternativas) e para o presente (como uma capacidade de contextualizar hábitos passados e projetos futuros dentro de contingências do momento).

Dessa forma, o desenvolvimento de tal argumento implicou a seguinte definição de agência humana:

Nós a definimos como um engajamento temporalmente construído por atores de diferentes ambientes estruturais – o contexto temporal-relacional de ação – os quais, por meio da inter-relação entre hábito, imaginação e julgamento, reproduzem e transformam estas estruturas com respostas interativas aos problemas impostos pelas mudanças nas situações históricas (EMIRBAYER; MISCHÉ, 1998, p. 970, tradução nossa).

Ao destacarem o contexto spatiotemporal de ação, Emirbayer e Mische (1998, p. 970-972) acabam por definir três instâncias analíticas da agência humana, que segundo esses autores, compreendem os seguintes elementos constitutivos: o elemento iterativo; o elemento transpositivo-projetivo; e o elemento avaliativo-prático. Para o primeiro elemento, o iterativo, está subjacente a questão da reativação seletiva feita de padrões de pensamento e ações

passadas, que ao serem incorporadas como rotineiras nas atividades práticas, fornecem estabilidade e, por conseguinte, ordem ao universo social, composto por significados, práticas e padrões institucionalizados. O segundo elemento, o transpositivo-projetivo, diz respeito à geração imaginativa de trajetórias de ação futuras possíveis, pressupondo, nessa esfera, chances de que uma reconfiguração dos desejos, esperanças, medos e expectativas do ator sobre o futuro, possam ocorrer. O terceiro elemento, o avaliativo-prático, compreende a capacidade de os atores efetuarem julgamentos normativos e práticos entre as possíveis trajetórias de ação em resposta às demandas emergentes, dilemas e ambiguidades das situações que estão se desenvolvendo no presente. Nota-se, entretanto, que apesar da distinção entre qual elemento constitutivo corresponde à qual contexto temporal, esta diferenciação é puramente teórica, uma vez que não está pressuposta nenhuma lógica linear, dado o caráter imbricado destas instâncias analíticas; todavia, pode-se sim analisar tais instâncias em graus de presença percebida, ou seja, em termos de orientação temporal dominante, em um exemplo específico de agência humana concreta.

Outra contribuição relevante para o conceito de agência provém de Sewell (1992), ao explicitar a dimensão cognitivo-cultural e a relação da agência com a estrutura virtual giddensiana, ressaltando que a agência não é oposta a tal estrutura virtual, mas sim é uma constituinte desta. Segundo esse autor, agência é:

[...] a capacidade de transpor e estender esquemas para novos contextos [...] é a capacidade do ator de reinterpretar e mobilizar uma matriz de recursos em termos de esquemas culturais para além daqueles que inicialmente constituíam esse esquema. [...] Agência surge do conhecimento do ator sobre os seus esquemas, o que significa a habilidade de aplicá-los a novos contextos [...] agência surge do controle exercido pelo ator sobre os seus próprios recursos, o que significa a capacidade de reinterpretar ou mobilizar essa matriz de recursos em termos de esquemas para além daqueles que inicialmente constituíam esse esquema [...] Agência é formada por uma específica diversidade de esquemas culturais e recursos disponíveis no *milieu* social de cada pessoa em particular. As formas específicas que a agência assumirá consequentemente variam enormemente, e são cultural e historicamente determinadas [...] Agência é implicada pela existência de estruturas (SEWELL, 1992, p. 20, tradução nossa).

Compartilha dessa ênfase na dimensão cognitivo-cultural, Augusto (2007, p. 4), ao afirmar que “[...] a agência deve ser conceitualizada como um processo inerentemente relacionado com a cultura, não como um processo que se define em oposição a ela”. Dessa maneira, ao inserir-se a dimensão cognitivo-cultural na temática da agência humana, amplia-se seu conceito exponencialmente, dado o fato de que, acessando as suas estruturas cognitivas, os atores com orientações “agênticas” acessam, por conseguinte, padrões de ação e

de comportamento institucionalizados sujeitos à monitoração reflexiva por parte de outros atores, de maneira a reproduzir ou recriar as estruturas virtuais existentes na cognoscitividade destes, por intermédio da habilitação e/ou restrição da ação, conforme a natureza de uma instituição (GIDDENS, 2003; MACHADO-DA-SILVA; FONSECA; CRUBELLATE, 2005).

Também relevante para o conceito de agência é a questão da intencionalidade e da não intencionalidade na agência humana. A capacidade de agência admite a intencionalidade enquanto aspecto relevante para o entendimento de uma ação; porém a intencionalidade por si só é insuficiente para explicar – ou mesmo resumir – o que vem a ser agência. Giddens (2003, p. 12) define algo intencional como sendo “[...] o que caracteriza um ato que o seu perpetrador sabe, ou acredita, que terá uma determinada qualidade ou desfecho e no qual esse conhecimento é utilizado pelo autor para obter essa qualidade ou desfecho”. Apesar do fato do termo “Agência”, como salienta o autor, referir-se, sobretudo, ao 'fazer', há de se convir que só o ato de saber ou acreditar em um determinado desfecho da ação, por parte do ator, não significa, necessariamente, que o referido desfecho acontecerá. Isso é explicitado por Machado-da-Silva, Fonseca e Crubellate (2005, p. 24), ao ressaltarem que:

[...] agência é a capacidade de interferir em eventos, não necessariamente de modo intencional. Agir, mais do que pretender algo, é ser significativo na sua ocorrência [...] a intencionalidade do agente não é negada, nem encarada como a característica principal da capacidade de agência. Mesmo que toda ação envolva uma intenção inicial, o seu resultado jamais pode ser explicado completamente por essa intenção, mas apenas quando se reconhece a interferência de consequências não intencionais.

Essencialmente, percebe-se que a agência humana deve ser entendida como uma atribuição, habilidade ou capacidade individual e/ou coletivamente possuída, a qual, à luz da noção de recursividade enxergada na interdependência entre estrutura e ação social, opera enquanto vetor dos processos de institucionalização e desinstitucionalização (BARLEY; TOLBERT, 1997; OLIVER, 1992), mediante práticas sociais espaciotemporalmente sustentadas e orientadas por **estruturas cognitivas** individuais e coletivas. Dessa forma, ela propicia a reprodução e a recriação das estruturas virtuais presentes nos traços de memória dos atores sociais, indicando assim que agência e estrutura não são tipos naturais opostos, mas sim variações ao longo de um *continuum*, dada a lógica por vezes circular, por vezes dialética, pressuposta entre esses dois conceitos (FUCHS, 2001; GIDDENS, 2003; MACHADO-DA-SILVA; FONSECA; CRUBELLATE, 2005).

Dessa forma, uma representação gráfica da dualidade da estrutura na perspectiva estruturacionista corresponderia a um esquema de três dimensões, as quais, a partir das suas interações, pudessem mutuamente constituir-se, dado o caráter recursivo do esquema.

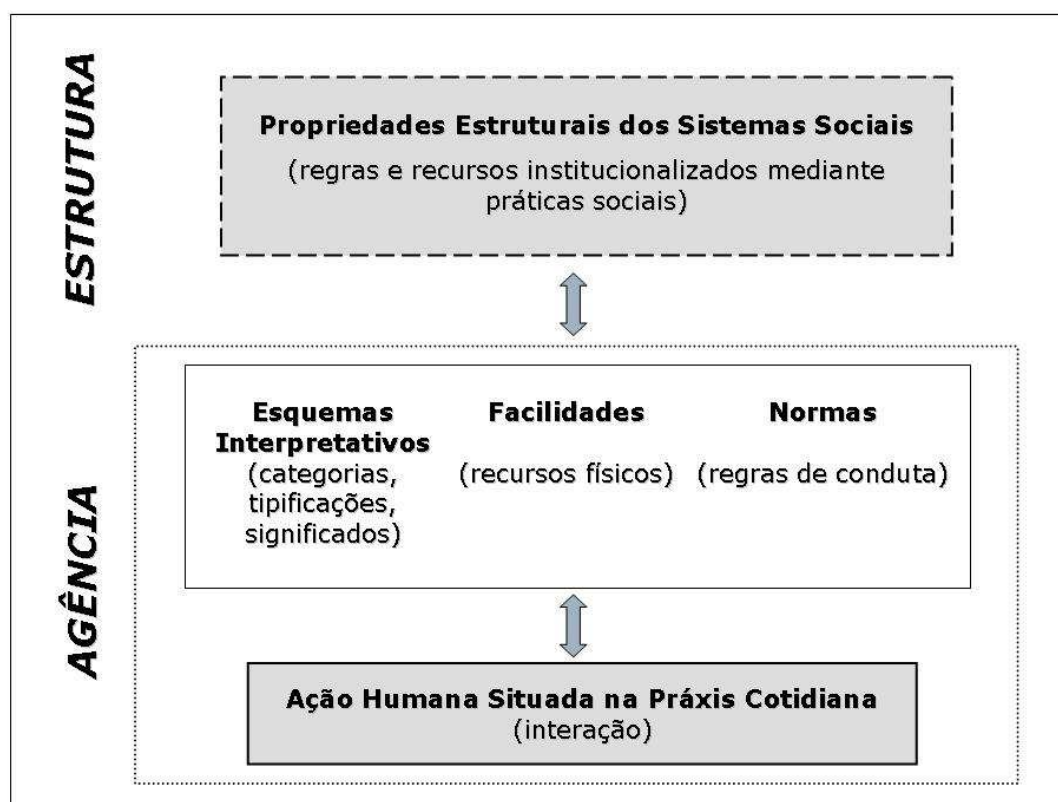


Figura 4 – Dualidade da estrutura

Fonte: Adaptado de Giddens (2003, p. 34) e Orlikowski (2000, p. 410).

O pressuposto inicial para a explicação do esquema reside na cognoscitividade dos agentes. **Cognoscitividade** corresponde a “tudo que os atores sabem (crêem) acerca das circunstâncias da sua ação e da de outros, apoiados na produção e reprodução dessa ação incluindo tanto o conhecimento tácito, quanto o discursivamente disponível” (GIDDENS, 2003, p. 440). Sendo os agentes seres cognoscitivos – que fazem uso da consciência prática e da consciência discursiva –, as interações que se passam na ação humana situada na práxis cotidiana (via elementos de comunicação, poder e de sanção instanciados pela monitoração reflexiva), e mediadas por facilidades (recursos físicos e materiais), normas (com o balizamento de regras de conduta) e esquemas interpretativos (estruturas de conhecimento formadas interpretativamente pela construção de sentidos e pressupostos padrão ordenados por idéias, valores e crenças) orientam a agência humana dos indivíduos em um sistema social, que possibilita, por sua vez, a reprodução ou recriação (sutilmente, incrementalmente ou mesmo radicalmente) das atividades do dia a dia dos indivíduos, de modo a formar práticas sociais que, devido às suas repetições, se institucionalizam, compondo assim as propriedades estruturais de um dado sistema social. Essas práticas sociais, por serem sustentadas no tempo e no espaço, reprisam os padrões institucionalizados, fortalecendo ou modificando, em graus

específicos, a estrutura virtual presente nos traços de memória existentes na cognoscitividade dos agentes, ao passo que essa mesma estrutura, dada a sua natureza institucional, habilita e condiciona a ação humana, imprimindo a noção de recursividade ao esquema teórico.

Tendo explicado o alicerce teórico que condiciona a visão interpretativa deste estudo, é necessário então posicioná-lo adequadamente com a perspectiva que permeará o argumento do trabalho.

2.4.2 A dualidade da tecnologia

É partindo de uma visão estruturacionista que Orlikowski (1992) se propõe a reconceituar tecnologia, argumentando que a tecnologia tanto incorpora, quanto é uma instância mediadora de diversas regras e recursos que constituem a estrutura de uma organização, levando em conta, essencialmente, duas premissas básicas para essa perspectiva: há recursividade na noção de tecnologia; e a tecnologia possui uma flexibilidade interpretativa, de acordo com o contexto espaciotemporal no qual ela se insere. Segundo essa autora, a idéia de que existe recursividade na tecnologia implica, por conseguinte, a possibilidade de se enxergar uma **dualidade da tecnologia** nos moldes giddensianos, já que:

Tecnologia é o produto da ação humana, enquanto também assume propriedades estruturais. Ou seja, a tecnologia é fisicamente construída por atores trabalhando em um dado contexto social, e a tecnologia é socialmente construída pelos atores através dos diferentes significados atribuídos a ela por estes, e os diversos atributos que eles enfatizam e usam nela. Entretanto, também é o caso de que uma vez desenvolvida e implantada, a tecnologia tende a se tornar reificada e institucionalizada, perdendo assim sua ligação com os agentes humanos que a construíram ou a deram significado, e por isso, ela aparenta ser parte das propriedades estruturais objetivadas da organização. Agência e estrutura não são independentes. É a ação constante dos agentes humanos em, habitualmente fazendo uso de uma tecnologia que a objetifica e a institucionaliza. Portanto, se agentes modificam a tecnologia – fisicamente ou interpretativamente – a cada vez que eles fazem uso dela, ela não assumirá a estabilidade nem o caráter de 'verdade dada como certa' que é requerido para a sua institucionalização (ORLIKOWSKI, 1992, p. 406, tradução nossa).

Igualmente como no conceito da dualidade da estrutura da Teoria da Estruturação, a dualidade da tecnologia vislumbrada por Orlikowski salienta o caráter recursivo entre as propriedades estruturais de uma estrutura virtual (os significados atribuídos a uma tecnologia específica), as facilidades, as normas e os esquemas interpretativos acessíveis a uma

específica tecnologia (habilitando e limitando a maneira como os atores fazem uso dela), e a agência humana constituindo práticas sociais mediante o uso condicionado e/ou ampliado de uma tecnologia, contemplando assim as mesmas três dimensões apresentadas na Figura 4. O conceito da dualidade da tecnologia também objetiva pôr um fim na descontinuidade míope com que a tecnologia vem sendo tratada na pesquisa social, sempre vista como um sistema hermeticamente fechado de causalidades unidirecionais. A explicação está no fato de que uma perspectiva estruturacionista da tecnologia tende a integrar duas visões que costumeiramente impõem uma lógica dicotômica à tecnologia: a de que “[...] muitas das ações que constituem a tecnologia são separadas no tempo e no espaço das ações que a tecnologia constitui” (ORLIKOWSKI, 1992, p. 407, tradução nossa); com a noção da dualidade da tecnologia, propicia-se o reconhecimento de que as tecnologias são desenhadas e utilizadas recursivamente, respeitando necessariamente as diferenças contingenciais dos contextos nos quais as tecnologias são empregadas e utilizadas, admitindo-se então, pela lógica recursiva do conceito, que a agência humana as produz e as reproduz na práxis social do cotidiano.

É então, nas interações rotineiras da práxis social entre os agentes e a tecnologia, que a **flexibilidade interpretativa da tecnologia** se manifesta, dado o fato de ela representar um atributo da relação entre os humanos e a tecnologia ao passo que eles estão engajados na sua constituição física e/ou social ao longo do seu desenvolvimento ou mesmo da sua utilização:

Eu usarei o termo **flexibilidade interpretativa**, seguindo Pinch e Bijker (1984; 1987), para me referir ao grau no qual os usuários de uma tecnologia estão engajados na sua constituição (físicamente e/ou socialmente) durante o seu desenvolvimento ou uso. Flexibilidade interpretativa é um atributo do relacionamento entre humanos e tecnologia e, portanto é influenciado pelas características do artefato material (*i.e.*, o específico *hardware* e *software* incluso na tecnologia), características dos agentes humanos (*i.e.*, experiência, motivação) e características do contexto (*i.e.*, relações sociais, designação de tarefas, alocação de recursos) (ORLIKOWSKI, 1992, p. 409, grifo do autor, tradução nossa).

Entretanto, essa autora destaca que há limites bastante claros restringindo a arbitrariedade interpretativa na tecnologia:

Enquanto a noção de flexibilidade interpretativa reconhece que há flexibilidade no desenho, uso e interpretação da tecnologia, os fatores a influenciando nos permitem reconhecer que a flexibilidade interpretativa de uma dada tecnologia não é infinita. Por um lado, ela é restringida pelas características materiais dessa dada tecnologia. Tecnologia é, em um determinado nível, física na sua natureza e dessa forma limitada pelo estado da arte dos seus materiais componentes, energia, dentre outras coisas. Por outro lado, ela é restringida pelos contextos institucionais (estruturas de significação, legitimação e dominação) e pelos diferentes níveis de conhecimento e poder que afetam os atores durante o desenho e uso da tecnologia (ORLIKOWSKI, 1992, p. 409, tradução nossa).

Da mesma forma, também são identificados limites para a amplitude da agência humana quando em momentos de interação com a tecnologia:

[...] é importante ter em mente que o uso recorrente de uma tecnologia não é infinitamente maleável. Dizer que o seu uso é situado, porém não confinado, à opções predefinidas não significa dizer que ele esteja aberto à toda e qualquer possibilidade. As propriedades físicas dos artefatos asseguram que sempre haverá condições limitadoras na forma como fazemos uso deles (ORLIKOWSKI, 2000, p. 409, tradução nossa).

Pelos excertos acima destacados percebe-se que há evidências claras da materialidade das tecnologias, no sentido delas comporem uma realidade interobjetivamente compartilhada – sendo a cognoscitividade inextricavelmente emaranhada em mediações técnicas que as tecnologias proporcionam à agência humana –, ao mesmo tempo em que, provenientes do seu uso, significados são intersubjetivamente construídos e compartilhados moldando, igualmente, a cognoscitividade dos agentes, possuindo, dessa forma, implicações e problemáticas nos planos sociais, políticos, e culturais das coletividades (CUPANI, 2004; LATOUR, 1994, 1996; ORLIKOWSKI, 2006). Assim, exclui-se consequentemente, o subjetivismo abstrato com que a tecnologia fora tratada em perspectivas analíticas anteriores, ao mesmo tempo em que se evita o imperialismo tecnológico materialista, por não se extirpar a relevância da construção de sentidos emergidos da práxis social dos agentes usuários da tecnologia, ainda que deixando claro que há limites tanto para a agência humana, quanto para o papel da interpretação em circunstâncias de interação com uma tecnologia (ORLIKOWSKI 1992, 2000; RECKWITZ, 2002b). Com isso, um modelo estruturacional para a análise da tecnologia em organizações compreenderia interações entre as mesmas três dimensões apresentadas no modelo estruturacional de Giddens (2003, p. 34), definindo-se apenas, de maneira mais específica e detalhada, a natureza das interações entre estas. De acordo com Orlikowski (1992, p. 409, tradução nossa):

O modelo estruturacional da tecnologia compreende os seguintes componentes: (i) agentes humanos – *designers*, usuários e tomadores de decisão da tecnologia – (ii) tecnologia – artefatos materiais mediando a execução de tarefas e atividades no ambiente de trabalho – (iii) propriedades institucionais das organizações, incluindo dimensões organizacionais tais como arranjos estruturais, estratégias de negócios, ideologia, cultura, mecanismos de controle, procedimentos padrão de operações, divisão do trabalho, *expertise*, padrões de comunicação, assim como pressões ambientais a exemplo de regulações governamentais, forças competitivas, estratégias de vendas, normas profissionais, situação do conhecimento acerca da tecnologia, e condições sócio-econômicas.

A natureza das interações entre as três dimensões corresponde a:

1. Tecnologia como produto (fim) da ação humana: uma vez que a tecnologia é criada e implantada nas organizações, ela permanece inanimada e desprovida de qualquer efetividade operacional, até que, mediante seu uso e manipulação, significados sejam atribuídos a ela pelos agentes humanos, ao apropriarem-se dela para a realização das suas atividades (WEICK, 1995).
2. Tecnologia como meio (mediadora) da ação humana: considerando-se a capacidade “agêntica” inerente à ação humana (EMIRBAYER; MISCHÉ, 1998), que assevera a chance de que mudanças possam acontecer mediante a decisão de se 'fazer diferente' a cada instante em que uma ação humana surge, a tecnologia não pode determinar as práticas sociais; ela pode apenas condicioná-las, habilitando-as ou restringindo-as (no seu escopo) no instante em que elas acontecem.
3. Condições institucionais da interação com a tecnologia: levando-se em conta o fato de que nas interações com a tecnologia os indivíduos recorrem a estoques de conhecimento, recursos e normas objetivando a realização das suas atividades no cotidiano, estes (os indivíduos) são influenciados pelas propriedades institucionais dos contextos organizacionais, explícita ou implicitamente identificáveis, a partir da sua cognoscitividade (GIDDENS, 2003).
4. Consequências institucionais da interação com a tecnologia: pelo fato da ação humana agir sobre as propriedades institucionais do contexto organizacional ao representá-las nas práticas sociais, a tecnologia (enquanto meio e fim) acaba então por reforçar ou modificar as próprias estruturas institucionais de significados, dominação e legitimação da organização, já que ao conformar-se com as regras e recursos embebidos na tecnologia, os agentes humanos, despropositadamente, sustentam as estruturas institucionais nas quais a tecnologia foi desenvolvida e implantada.

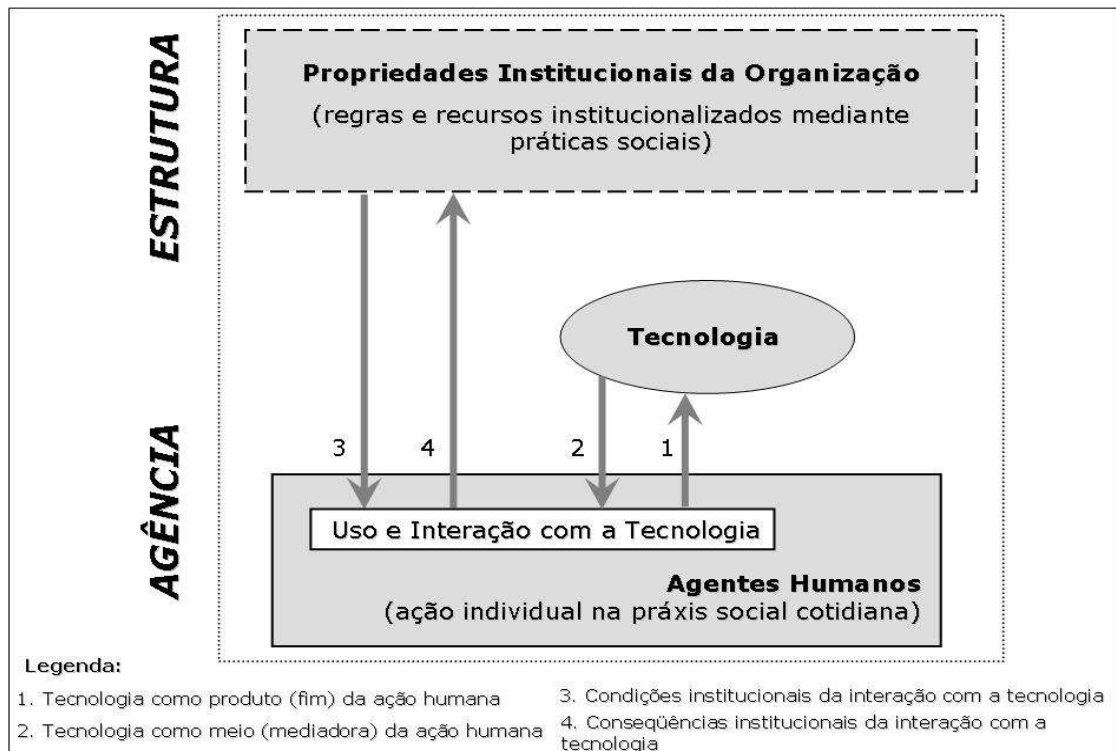


Figura 5 – Modelo estrutural da perspectiva “tecnologias-na-prática”

Fonte: Adaptado de Orlikowski (1992, p. 410) e Orlikowski *et al.* (1995, p. 426).

É crucial para o esquema conceitual apresentado o entendimento de que estruturas correspondem ao conjunto de regras e recursos instanciados na recorrência das práticas sociais, de maneira que apesar de que as tecnologias podem ser vistas incorporando símbolos e propriedades materiais específicas, elas não incorporam estruturas, já que estas só podem ser acessadas na efetividade das práticas sociais. Conforme é sustentado a seguir:

Quando humanos interagem regularmente com uma tecnologia, eles se comprometem com (partes ou por completo) as propriedades materiais e simbólicas da tecnologia. Por meio da repetição dessa interação, algumas propriedades da tecnologia ficam implicadas em um processo contínuo de estruturação. As recorrentes práticas sociais resultantes desse engajamento produzem e reproduzem uma estrutura particular da tecnologia em uso. Então, estruturas da tecnologia em uso são recursivamente constituídas no momento em que humanos interagem regularmente com certas propriedades dessa tecnologia, e, portanto moldam o conjunto de regras e recursos que servem para moldar essas interações. Vistas a partir de uma lente prática, estruturas de tecnologia são emergentes, não incorporadas (ORLIKOWSKI, 2000, p. 407, tradução nossa).

É justamente por esse fato de as propriedades estruturais, ao emergirem do uso da tecnologia, implicarem o condicionamento e na composição tanto das interações quanto das próprias atividades dos indivíduos nela engajados, que ocorre uma representação destas propriedades estruturais da tecnologia na recorrência das práticas sociais, incorrendo assim na

expressão “Tecnologias-na-Prática” (*Technologies-in-practice*), ou seja, tecnologias representadas (*enacted*) na recorrência das práticas sociais:

Juntas, as noções de estruturas emergentes e de representação propiciam uma extensão, baseada nas práticas sociais, dos modelos estruturacionais de tecnologia existentes. Essa lente prática posiciona os humanos como constituintes de estruturas no seu uso recorrente da tecnologia. Mediante o engajamento regular deles para com uma tecnologia em particular (com algumas ou mesmo com todas as propriedades inerentes a ela), em maneiras particulares e sob condições particulares, os usuários repetidamente representam um conjunto de regras e recursos que estruturam suas interações cotidianas com aquela tecnologia. A interação dos usuários com uma tecnologia é, então, recursiva – na recorrência das suas práticas, os usuários moldam a estrutura da tecnologia que molda a sua utilização. Estruturas de tecnologia não são, portanto, externas ou independentes da agência humana; elas não estão “lá fora”, incorporadas em tecnologias simplesmente esperando para serem apropriadas pelos indivíduos. Ao contrário, elas são virtuais, emergentes da repetição das interações situadas dos indivíduos com tecnologias em particular. Essas estruturas representadas da tecnologia, as quais eu chamo **Tecnologias-na-Prática**, são o conjunto de regras e recursos que são (re)constituídos no engajamento recorrente das pessoas com as tecnologias disponíveis (ORLIKOWSKI, 2000, p. 407, grifo do autor, tradução nossa).

A lente prática para análise da realidade provida pela perspectiva da *Tecnologias-na-Prática* permite que fenômenos possam ser estudados mais coerentemente em consonância com o contexto no qual ele ocorre, a partir da interação recursiva entre os elementos do modelo proposto pela perspectiva, evitando assim julgamentos lineares acerca das causalidades do que é pesquisado. Da mesma maneira, o dinamismo identificável em um dado fenômeno também é passível de análise – enquanto processo – a partir da idéia de recorte situacional que a perspectiva provém, conforme nota Orlikowski (2000, p. 412, grifo do autor, tradução nossa):

A lente prática aqui elaborada reconhece que mesmo que as **Tecnologias-na-Prática** possam se tornar institucionalizadas ao longo do tempo, tal estabilização é apenas 'por hora'. Cada engajamento com uma tecnologia é temporal e contextualmente provisório, e tendo sempre por isso, a cada uso, a chance de que uma estrutura diferente seja representada. Ao reconhecer essa amplitude, a lente prática amplia as lentes estruturacionais existentes que tenderam a focar em uma tecnologia estável (com o seu arranjo fixo de estruturas incorporadas) e as diversas maneiras situadas nas quais ela (a tecnologia) é apropriada. A lente prática proposta aqui foca na agência humana e na amplitude da gama de estruturas emergentes que possam ser representadas através do uso recorrente da tecnologia. Tal lente prática reconhece que emergência e instabilidade são coisas inerentes às estruturas sociais – que podem ser evidentes enquanto padrões habituais, rotinizados e institucionalizados de como se utilizar uma tecnologia, ainda que esses padrões sejam sempre continuamente estabelecidos, e dessa forma não havendo a possibilidade de que haja *Tecnologias-na-Prática* singulares, invariantes ou definitivas, apenas múltiplas, recorrentes e situadas representações. Os usuários têm a opção, a todo momento e dentro de condições e recursos materiais existentes, de “decidir agir diferente” (GIDDENS, 1993), com a tecnologia em mãos. Em tais possibilidades de se agir diferente é que reside o potencial para inovação, aprendizagem, e mudança.

Ao assumir que a estabilização das propriedades institucionais de uma *Tecnologia-na-Prática* é sempre temporária, também se pode buscar “generalizações [...] temporal e espacialmente circunscritas” (GIDDENS, 2003, p. 409) sobre os tipos de *Tecnologias-na-Prática* passíveis de serem representadas (*enacted*) e internalizadas por tipos específicos de usuários e tipos específicos de tecnologias em vários contextos espaciotemporais, discernindo os padrões e os meandros que compõem a natureza das interações preconizadas no modelo estruturacional da *Tecnologias-na-Prática* (DERY; HALL; WAILES, 2006; DESANCTIS; DOUGERHTY, 1992; GABRIEL, 2008; ORLIKOWSKI, 1992, 2000, 2002, 2006, 2007; ORLIKOWSKI *et al.*, 1995; ORLIKOWSKI; YATES, 2002; POOLE, 1994; SCHULTZE; ORLIKOWSKI, 2004; SLOCUM; BALOGUN, 2007; YATES; ORLIKOWSKI; OKAMURA, 1999). Além disso, o estudo das tecnologias sob uma ótica estruturacionista auxilia na transposição de antagonismos e divisões construtivistas ou materialistas, por fornecer a possibilidade de conceituações sistêmicas e compreensão dos aspectos sociais, culturais, psicológicos e econômicos que compõem (ou podem compor, em graus combinados) um fenômeno. A coerência dessa proposição pode ser entendida ao se partir da noção de que “tecnologias são simultaneamente artefatos físicos e sociais” e que conseqüentemente “nem uma perspectiva estritamente interpretativista, nem uma perspectiva estritamente materialista são adequadas para estudar tecnologias no ambiente de trabalho” (ORLIKOWSKI; BARLEY, 2001, p. 149, tradução nossa) requerendo-se assim elementos de ambas as perspectivas teóricas. Soma-se ainda à justificativa acima, o fato de as tecnologias, além de serem simultaneamente artefatos físicos e sociais, também serem “[...] constituídas inseparavelmente e especificamente mediante as práticas situadas do seu uso”, como demonstraram Suchman *et al.* (1999, p. 399, tradução nossa), ao reconstruírem o conceito de tecnologias como sendo práticas sociais.

O argumento a favor de uma integração analítico-teórica entre tecnologias e instituições é fortalecido no instante em que, na tentativa de se dissecar os referidos aspectos sociais, culturais, psicológicos e econômicos com o intuito de explicar um dado fenômeno, evidencia-se o fato de que o contexto social nunca é externo à ação dos indivíduos que fazem parte de um fenômeno, mas sim um componente em concomitância com esta, já que as “ações propositais são [...] embebidas em sistemas concretos e contínuos de relações sociais” (GRANOVETTER, 1985, p. 487, tradução nossa). Além dos vários estudos até aqui salientados, a relação entre instituições e ação humana viabiliza uma associação estruturacionista para estudar e explicar a tecnologia (BARLEY; TOLBERT, 1997), já que esta, conforme frisa Orlikowski (1992, p. 406, tradução nossa) “é produto da ação humana”, e

dessa forma, uma dinâmica entre tecnologia e instituições se faz plausível (ORLIKOWSKI; BARLEY, 2001), ainda que críticas pontuais sobre a validade da utilização da teoria institucional para elucidar questões tecnológicas sejam feitas (BRIDGMAN; WILLMOTT, 2006) – críticas aqui rejeitadas mais pela literalidade das suas composições do que pela divergência epistemológica da crítica em si.

2.5 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E PRÁTICAS SOCIAIS: DINÂMICA ENTRE OS TEMAS

Para compor o laço teórico entre os três temas abordados no presente estudo, há de se ter como pressuposto o fato de que as organizações – independentemente da natureza jurídica e/ou missão na sociedade – “[...] geram, codificam, coordenam e transferem conhecimento a partir, entre e para os seus membros” (ALVARENGA NETO, 2008, p. 116), sugerindo, dessa forma, que essas transmissões, além de urgirem compatibilidade com a(s) cultura(s) organizacional(ais) em questão, ocorrem cotidianamente, em variadas formas (fragmentadas ou estruturadas), porém tendo a contingencialidade, ou seja, seu aspecto contextual e situacional, como condição *sine qua non* (HSIAO; TSAI; LEE, 2006). Uma vez que o conceito de 'tecnologia' aqui adotado contempla, dentre outros fatores constituintes deste, o elemento do 'conhecimento' aplicado ou manifestado tanto explícita, quanto implicitamente (BURGELMAN; MAIDIQUE; WHEELWRIGHT, 2001), qualquer movimentação tecnológica que seja empreendida no contexto organizacional incorre, conseqüentemente, na movimentação de conhecimentos, independentemente da natureza, extensão, validade ou mesmo forma pela qual este venha a ser caracterizado. Não se afirma aqui que conhecimento seja igual (sinônimo literal) ou a mesma coisa que tecnologia; a diferença entre os dois é considerada, e compreende-se sim, que aquele está contido (em algum grau) neste, qualquer que seja a forma que a tecnologia assuma. É igualmente mister destacar que se têm plena consciência, no presente trabalho, de que nem todo conhecimento é, por natureza, um conhecimento tecnológico; entretanto, para efeito da proposta teórica aqui defendida, não se exclui a possibilidade de que certos conhecimentos, não necessariamente tecnológicos, possam influenciar o processo de transferência de tecnologia – e por conseguinte, de conhecimento – sob a perspectiva estruturacionista aqui salientada (ORLIKOWSKI, 2002). Assim sendo, falar em 'transferência de tecnologia' significa, necessariamente, falar em

'transferência de conhecimento', em algum grau, isso em qualquer que seja a forma de transferência tecnológica, pois:

Simplemente focar no produto/serviço não é suficiente para o estudo da transferência e difusão de uma tecnologia; não é meramente o produto que é transferido mas também o conhecimento do seu uso e aplicação. Essa abordagem soluciona um grande problema analítico: a diferença entre transferência de tecnologia e transferência de conhecimento [...] os dois são inseparáveis – quando um produto tecnológico é transferido ou difundido, o conhecimento sobre o qual a composição deste se sustenta também é difundido. Sem a base de conhecimento a entidade física não pode ser posta em uso. Portanto, a base de conhecimento é inerente, não acessória (BOZEMAN, 2000, p. 629, tradução nossa).

A cooperação universidade-empresa não representa apenas o melhoramento tecnológico de produtos ou a criação de inovações; ela também significa uma troca de relacionamento em que a transferência do conhecimento entre as partes é muito importante, pois é por meio dessa transferência que ambas as partes poderão alcançar melhores resultados no processo de pesquisa. Por isso, a transferência do conhecimento deve ser estruturada e encorajada desde o início do programa de pesquisa, para que uma comunicação frequente e aberta seja firmada entre os dois grupos. O sucesso na transmissão do conhecimento é fundamental para um adequado crescimento da base de conhecimento de ambos os participantes (SEGATTO-MENDES; MENDES, 2006, p. 36).

Sung e Gibson (2000) argumentam no seu modelo de quatro níveis (Figura 6) que as transferências de tecnologia e conhecimento ocorrem seguindo uma lógica bottom-up, na qual, apesar da linearidade pressuposta no modelo, as práticas constituem um fator recursivo, tanto por influenciarem, quanto por serem influenciadas pelo processo em si. Os quatro níveis são: criação de conhecimento e tecnologia; compartilhamento de conhecimento e tecnologia; implementação do conhecimento e tecnologia; e comercialização do conhecimento e tecnologia. Frisa-se que a distinção no uso dos termos 'conhecimento' e 'transferência de tecnologia', no modelo a seguir, é meramente argumentativa, para fins de melhor compreensão de que o conhecimento subjacente a toda e qualquer tecnologia é transferido no mesmo movimento.

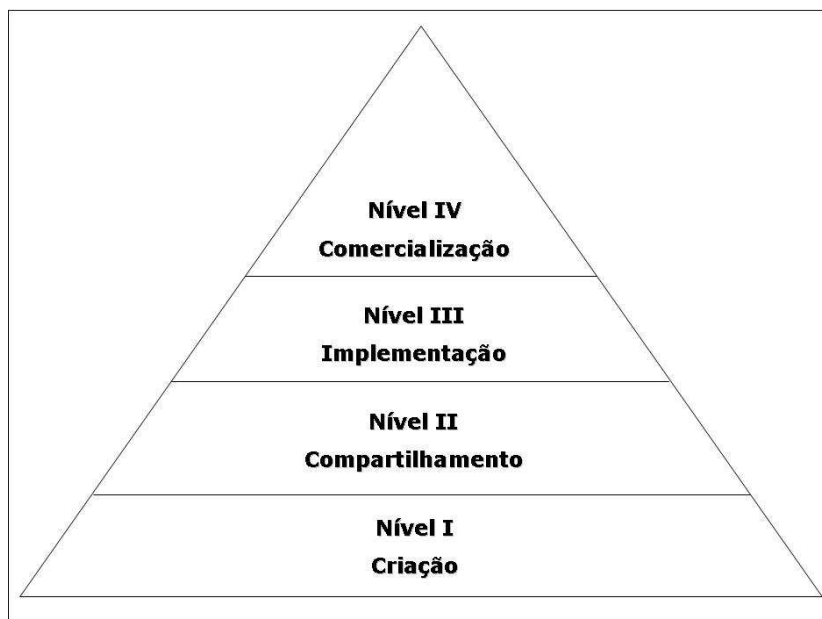


Figura 6 – Quatro níveis de transferência de conhecimento e tecnologia
Fonte: Adaptado de Sung e Gibson (2000, p. 3).

No nível I, indivíduos conduzem pesquisas no estado da arte (leia-se, pesquisa básica) ou desenvolvem conhecimento a partir das melhores práticas existentes na organização, divulgando os resultados dessa atividade de diversas maneiras, como publicações, *journals*, narrativas, etc. Segundo esses autores, nesse nível, a transferência de conhecimentos e tecnologia constitui um processo de caráter largamente passivo que requer comportamentos pouco colaborativos por parte dos transceptores, apesar de que os pesquisadores podem trabalhar em equipes nos limites organizacionais, ou por vezes, além dos seus limites geográficos. No nível II, o compartilhamento do conhecimento e da tecnologia demanda o início do compartilhamento de responsabilidades entre os idealizadores e os usuários das novas tecnologias, entendendo que o sucesso desse compartilhamento se dá quando o conhecimento e tecnologia são transferidos ao longo dos limites pessoais, funcionais ou organizacionais, sendo aceitos e compreendidos pelos usuários. O sucesso da atividade do nível III é caracterizado pela implementação eficiente e temporalmente ajustada do conhecimento e da tecnologia, de modo que os usuários requerem possuir os recursos necessários para que essa implementação seja bem sucedida. A implementação se dá, sobretudo, dentro da organização do usuário, em termos de: aplicação do conhecimento e da tecnologia nas atividades da práxis dos indivíduos; serviços; ou de melhores práticas. O nível IV, por sua vez, foca na comercialização do conhecimento e da tecnologia, a qual é diretamente dependente do sucesso das etapas anteriores do processo, e tendo o seu êxito medido pela organização receptora, por exemplo, em termos de retorno de investimentos

financeiros refletidos por melhorias de processo, ampliação de *market share*, redução de custos na produção de bens/serviços, etc.

O caráter recursivo do papel das práticas sociais é aqui identificado, no instante em que estas condicionam a criação de tecnologias, pelo fato de os idealizadores destas recorrerem àquelas objetivando o efetivo início das suas atividades (práxis e instrumentos dela); e ao longo do processo de implementação, já que as tecnologias desenvolvidas e implementadas, tendo seu uso frequentemente sustentado pelos usuários desta (praticantes), acabam condicionando as práticas existentes, reforçando-as, ou mesmo modificando-as.

A partir do momento em que as tecnologias surgem e/ou são implantadas mediante a recorrência das atividades do cotidiano dos indivíduos diretamente envolvidos nesse processo de construção material-simbólica, entende-se, pois que as práticas sociais, as atividades da práxis cotidiana orientadas por estas, e os conhecimentos surgidos e absorvidos das mesmas práticas, auxiliam recursivamente no processo de institucionalização do conhecimento, sedimentando assim o papel funcional/operacional e também o significado que uma tecnologia (ou um conjunto de tecnologias) possa(m) ter naquela realidade organizacional. Dessa forma, sugerem, a partir dessa dinâmica, que tem como resultado os três tipos (ideais) de conhecimentos – de fundação; de procedimento; e de experiência – explicados no item 2.1 do presente trabalho, faz-se uma associação entre a questão da institucionalização do conhecimento e a efetividade do processo de transferência de uma dada tecnologia, obtendo-se, com isso, a seguinte adaptação:

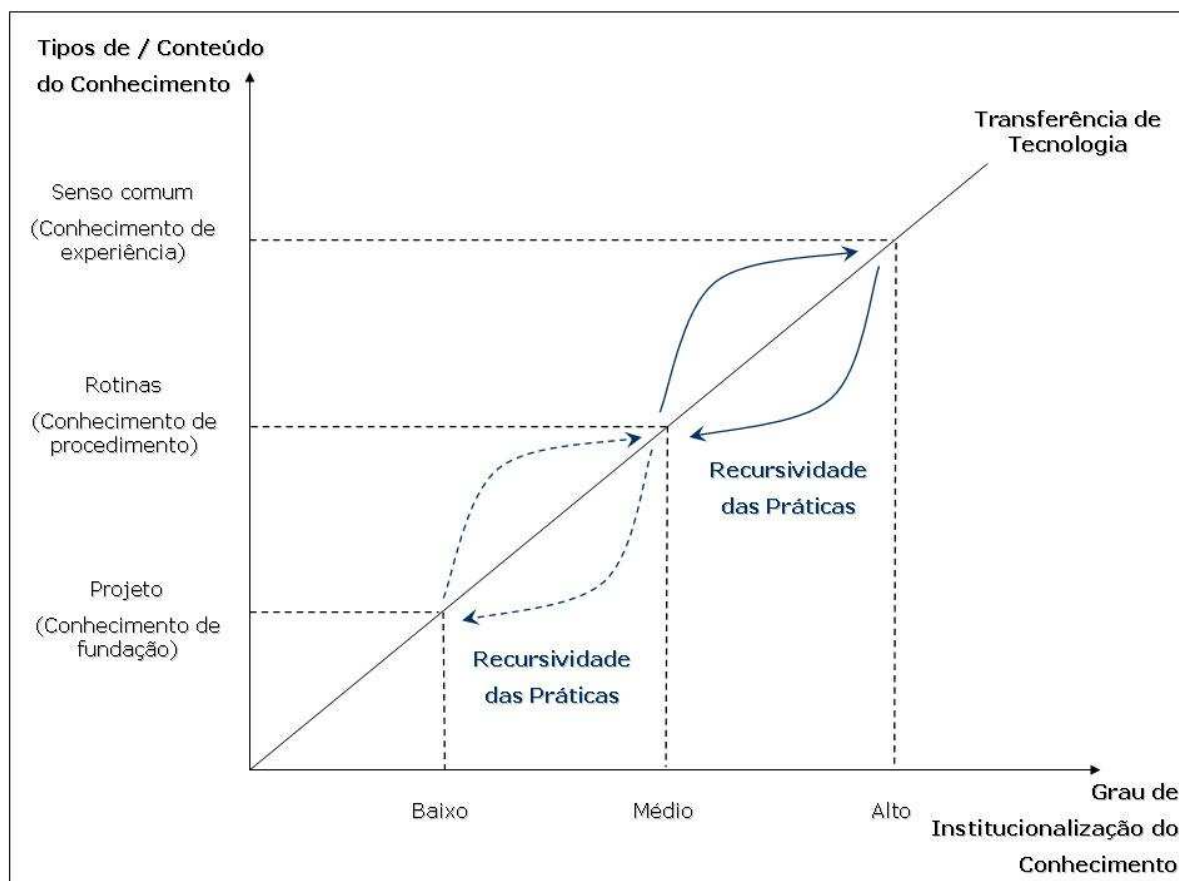


Figura 7 – Representação conceitual para a relação entre transferência de tecnologia e o “Sistema Classificatório de Conhecimentos em Organizações” de Patriotta (2003a)
 Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Patriotta (2003a, p. 193).

Explicativamente, à medida que uma tecnologia vai sendo efetivamente transferida, não apenas os tipos de conhecimento necessários para esse avanço no processo de transferência modificam-se – requerendo-se diferentes combinações entre estes –, mas as próprias práticas sociais e a recursividade destas quando nas atividades da práxis dos indivíduos condicionam e restringem a maneira como essas combinações ocorrem. Com isso, ao passo que a absorção dessa tecnologia na esfera da organização receptora vai ocorrendo de maneira exitosa, as próprias práticas sociais carregam tipos de conhecimentos que, com a efetividade do processo de transferência de tecnologia, se institucionalizam.

Uma vez que as práticas sociais existentes em uma organização representam um “locus primário” do conhecimento dos agentes acerca do que estes fazem e do porquê que estes o fazem (TSOUKAS 1996, p. 16, tradução nossa) e mais do que isso, pelo fato de estas conterem, em si mesmas, formas específicas de conhecimento – de modo que este conhecimento constitui particularmente uma 'maneira de entender o mundo' que compreende um entendimento de objetos (incluindo nisso os abstratos), dos seres humanos em geral e do próprio praticante – (DE CERTEAU, 2002), a 'amarra' entre os temas da transferência de

tecnologia, transferência de conhecimento e das práticas sociais, se dá pelo fato de a última atuar como um condutor de conhecimentos, especialmente os tácitos, dentro desses processos de transferência, os quais consistem, em específicos graus, de atividades humanas que abarcam o 'como fazer algo', conforme argumenta Orlikowski (2002, p. 251, p. 271, tradução nossa):

A perspectiva que eu adoto aqui reside sobre uma acepção alternativa – a de que o conhecimento tácito é uma forma de “saber algo”, e, portanto inseparável da ação porque este é constituído mediante tal ação [...] conhecimento é essencialmente o ato de “saber como fazer algo” (*knowing how*), uma capacidade de realizar algo ou agir em circunstâncias em particular [...] compartilhar esse “saber como fazer algo” não pode ser visto apenas como um problema de transferência de conhecimento ou um processo de fazer “desgarrar” um conhecimento consolidado em uma comunidade de práticas e fazê-lo ser absorvido em outra [...] Mais ainda, compartilhar o “saber como fazer algo” pode ser visto como sendo um processo de permitir aos outros que aprendam as práticas que implicam o ato de “saber como fazer algo”.

Ao focar-se nas práticas sociais para entender como estas compõem e são compostas nos processos de transferência de tecnologia – e necessariamente de conhecimento, por se supor ser este requerido em algum grau para a efetividade da transferência – busca-se um entendimento mais profundo dos conhecimentos que proporcionam o transcorrer de tal processo. Além desse papel de 'condutores' destacado acima, o uso de uma dada tecnologia transferida implica a institucionalização e/ou desinstitucionalização das práticas surgidas dessa práxis (OLIVER, 1992), e por conseguinte, na institucionalização e/ou desinstitucionalização do conhecimento (PATRIOTTA, 2003a) mediante o processo de estruturação aqui adotado como norte teórico:

Enquanto uma tecnologia pode ser vista como tendo sido construída com recursos materiais em particular e inscrita nos pressupostos e conhecimentos sobre o mundo em um dado momento no tempo, por parte daquelas pessoas que a desenvolveram, [...] é apenas quando essa tecnologia é usada na recorrência das práticas sociais que ela pode ser dita como algo que estrutura a ação dos seus usuários. Ou seja, apenas quando ela é repetidamente empregada e usufruída, que as suas propriedades tecnológicas se tornam constituídas pelos usuários como regras e recursos particulares que moldam as suas ações (ORLIKOWSKI, 2000, p. 408, tradução nossa).

Encerrando esta seção do estudo, e posicionando teoricamente o presente trabalho, tem-se o seguinte quadro. A partir das concepções de práticas sociais extraídas de Giddens (2003) e complementadas por Turner (1994) e Reckwitz (2002a), a adoção da teoria estruturacionista giddensiana para uma leitura da tecnologia [com o seu conceito de acordo com Burgelman, Maidique e Wheelwright (2001)] é substancialmente ancorada na obra de

Orlikowski (1992, 2000, 2002) e as suas diversas parcerias científicas, apropriando-se, dessa forma, da sua perspectiva da “Tecnologias-na-Prática” para argumentar a favor de uma integração entre os temas da transferência de conhecimento – nos moldes conceituados e entendidos por Alvarenga Neto (2008), Hsiao, Tsai e Lee (2006), Patriotta (2003a), Sung e Gibson (2000), e Tsoukas e Vladimirou (2001) – e da transferência de tecnologia – nos seus diversos tipos, à luz das contribuições de Bozeman (2000), Kremic (2003), Saad (2000) Segatto-Mendes e Sbragia (2002), Segatto-Mendes e Mendes (2006), e Sung e Gibson (2000).

3 METODOLOGIA

A metodologia corresponde ao estudo dos métodos de investigação existentes, que permite identificar o melhor caminho para, saindo da fundamentação teórica (ou estado da arte), chegar-se aos objetivos propostos de um projeto específico de pesquisa científica (CRESWELL, 2007). A partir do alcance desses objetivos é que os resultados de um projeto específico de pesquisa são posicionados a serem somados às teorias científicas existentes, constituindo assim, uma contribuição à ciência. Conforme elucida Demo (2005, p. 78), teoria científica se conceitua como sendo uma “[...] estruturação discursiva que oferece coerência e consistência a um modo de compreender a realidade, de tal sorte que facultaria explicar a sua estrutura e/ou dinâmica de maneira mais ou menos abrangente”.

No que concerne aos estudos organizacionais na Administração, essa contribuição científica se dá essencialmente mediante o diálogo entre teoria e realidade empírica, uma vez que a pesquisa científica nesse campo em específico requer, necessariamente, estudos empíricos nos quais comportamentos, atitudes, experiências, valores, crenças, artefatos materiais e simbólicos constituem elementos ricos para que tal compreensão da realidade possa ocorrer (STABLEIN, 1999; VAN DE VEN; JOHNSON, 2006; WHETTEN, 2003). Assim sendo, o senso ontológico de que a perspectiva teórica adotada no presente estudo se propõe a cobrir constitui um vetor para o início dessa relação entre teoria e realidade empírica, salientando a dupla hermenêutica na qual a pesquisa nas Ciências Sociais analisa o “seu mundo” em 'suspensão' ao mesmo tempo em que participa da própria constituição desse mundo (GIDDENS, 2003; LAW; URRY, 2004). Essa relação complexa é considerada em maiores detalhes nas seções seguintes.

3.1 ESPECIFICAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

O propósito deste trabalho foi estudar a transferência de tecnologia em uma realidade organizacional – focando-se mais a esfera do receptor da tecnologia transferida –, utilizando-se da lente da perspectiva da “Tecnologias-na-Prática” para analisar a dinâmica entre os temas pressuposta no fenômeno. Assim, o problema de pesquisa que fundamentou este estudo é:

Como ocorre o processo de transferência tecnológica ao seu receptor, analisando-se tal processo sob a lente da perspectiva da “Tecnologias-na-Prática”?

3.1.1 Perguntas de pesquisa

Considerando-se os objetivos apresentados anteriormente, o presente estudo foi conduzido e orientado pelas seguintes perguntas de pesquisa:

- Qual(is) o(s) tipo(s) de tecnologia transferida(s) para a organização em estudo?
- Quais são as práticas organizacionais (existentes, surgidas durante ou após o processo e/ou modificadas por ele) relacionadas ao uso da(s) tecnologia(s) transferida(s)?
- Como os agentes envolvidos diretamente no processo de transferência de tecnologia recorrem a e fazem uso de práticas sociais?
- Quais os mecanismos formais e/ou informais de transferência de tecnologia utilizados pela organização?
- Como esses mecanismos formais e/ou informais de transferência de tecnologia se relacionam às práticas sustentadas pelo seu uso naquela realidade organizacional?
- Qual é o papel desempenhado por esses mecanismos de transferência de tecnologia da organização em estudo na efetividade da transferência da(s) tecnologia(s) observada(s)?

3.2 REPRESENTAÇÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE

A disposição das categorias de análise do presente estudo tomou como alicerce a lógica da institucionalização do conhecimento inerente ao processo de implantação e implementação de tecnologias, ilustrada em Patriotta (2003a), bem como a relação recursiva entre práticas sociais e propriedades estruturais dos sistemas da Teoria da Estruturação (GIDDENS, 2003). A partir das representações gráficas de Barley e Tolbert (1997) e

Orlikowski *et al.* (1995), conforme mostra a Figura 8, foi elaborada a representação das categorias de análise selecionadas para esse estudo:

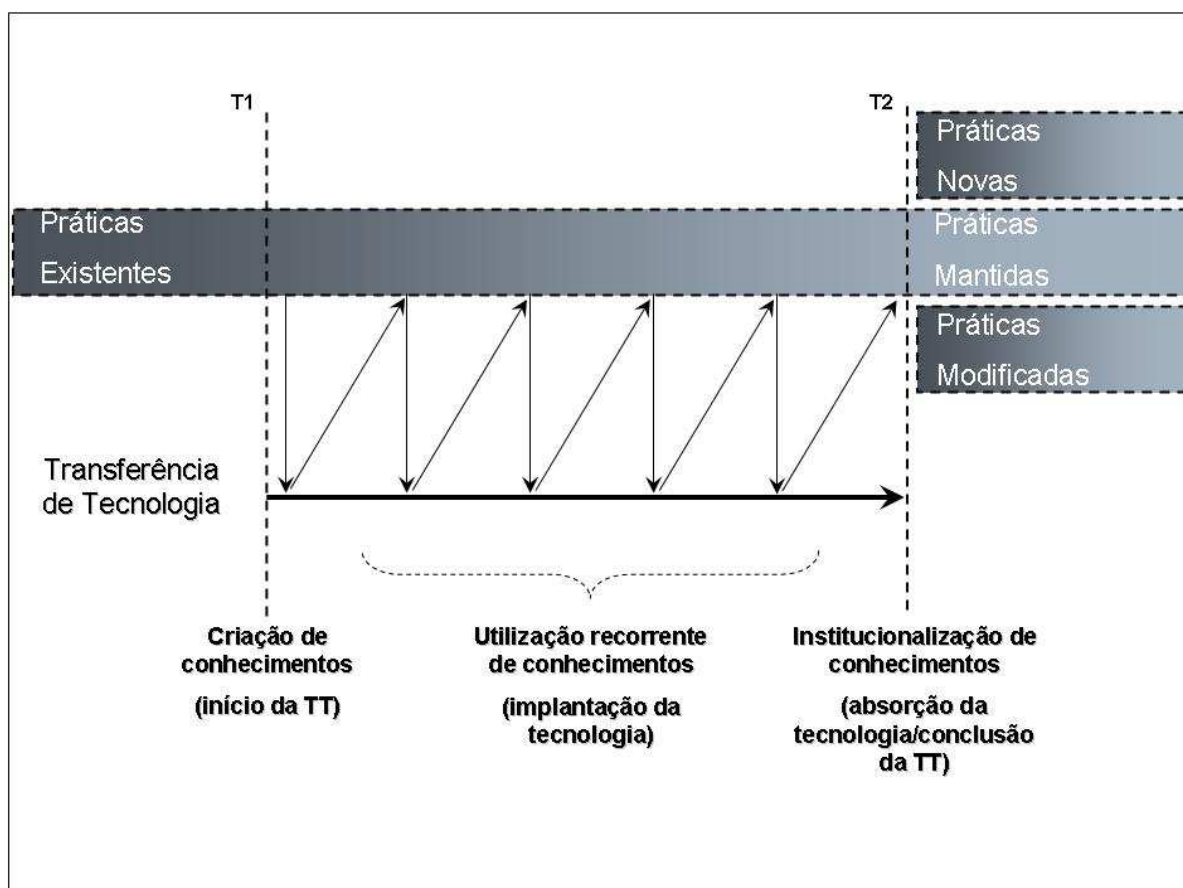


Figura 8 – Representação das categorias de análise da pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Barley e Tolbert (1997, p. 101), Orlikowski *et al.* (1995, p. 440).

A análise da representação colocada na Figura 8 permite observar que em um processo de transferência de uma dada tecnologia (quer seja uma transferência de tecnologia interna ou externa) a ser iniciado em um momento spatiotemporalmente circunscrito (T1), a criação de conhecimentos subjacentes a essa dada tecnologia recorre ao estoque de práticas existentes naquela realidade organizacional, pelo fato de estas práticas servirem como norte legítimo e socialmente aceito de conhecimentos absorvidos na organização pelos seus indivíduos componentes. À medida que o processo de transferência dessa dada tecnologia avança mediante a sua implantação, a utilização recorrente dos conhecimentos provenientes das práticas existentes ou dos conhecimentos criados desde o início do processo de transferência tecnológica incorre, por sua vez, em reforçar, criar ou modificar essas práticas existentes e sustentadas naquela realidade organizacional, dada a lógica recursiva do uso da tecnologia pressuposta na perspectiva da “Tecnologias-na-Prática”. Com isso, ao final do processo de transferência dessa dada tecnologia (T2), a absorção desta corresponderia, de

certa forma, à institucionalização e/ou desinstitucionalização das práticas e conhecimentos subjacentes à tecnologia transferida (OLIVER, 1992; ORLIKOWSKI, 2000, 2002; PATRIOTTA, 2003a), de tal maneira que, uma vez concluído o processo, ter-se-ia então a possibilidade de se identificarem três quadros não mutuamente excludentes, resultantes da adoção: novas práticas organizacionais referentes ao uso dessa tecnologia; práticas organizacionais que foram (sutil ou mesmo razoavelmente) modificadas; ou mesmo a preservação daquelas práticas existentes e sustentadas naquela realidade organizacional.

3.2.1 Definição constitutiva e operacional das categorias de análise

A definição constitutiva de uma categoria de análise corresponde, essencialmente, à sua definição teórica, já que esta, por si só, define uma categoria analítica tendo por base o que existe disponível na literatura acerca de um específico tema. Já a definição operacional de uma variável objetiva atribuir significado ao constructo ou variável (categoria analítica), especificando as atividades ou operações necessárias para medi-lo(a) ou manipulá-lo(a), facilitando a sua observação e medição empírica. Dessa maneira, as categorias analíticas deste estudo são definidas da seguinte forma:

Transferência de Tecnologia

D.C. – Processo gerenciado de conceder a tecnologia de uma parte (organização detentora da tecnologia) para a sua adoção por outra parte (organização receptora da tecnologia) (KREMIC, 2003), cuja natureza se caracteriza como sendo altamente complexa por envolver muitas funções diferentes, atores e variáveis, formando um fenômeno o qual não é reduzível a simples fatores (SAAD, 2000).

D.O. – Foi operacionalizada por meio de entrevistas junto aos envolvidos no processo em questão, e análise documental do processo da transferência de tecnologia em si no que tange às duas organizações envolvidas no processo (detentora e receptora da tecnologia) visando identificar qual(is) o(s) mecanismo(s) de transferência de tecnologia que vigoravam na empresa quando o processo em questão se deu (considerando-se enquanto 'mecanismos de transferência de tecnologia' aqueles listados e especificados nas páginas 40 e 41 do presente estudo); e entender como o processo foi descrito pelos envolvidos na transferência.

Mecanismos de Transferência de Tecnologia

D.C. – São processos comunicativos representados por “canais ou processos pelos quais a transferência ocorre” (SOUZA, 2006, p. 51).

D.O. – A operacionalização dessa categoria analítica ocorreu por meio de entrevistas junto aos envolvidos no processo em questão, e análise documental do processo da transferência de tecnologia em si no que tange às duas organizações envolvidas no processo (detentora e receptora da tecnologia) visando identificar qual(is) o(s) mecanismo(s) de transferência de tecnologia que vigoravam na empresa quando o processo em questão se deu (considerando-se enquanto 'mecanismos de transferência de tecnologia' aqueles listados e especificados nas páginas 40 e 41 do presente estudo).

Práticas Sociais (Organizacionais)

D.C. – Comportamentos rotinizados que consistem em diversos elementos, interconectados uns aos outros, sob formas de atividades corporais, mentais, artefatos e os seus usos (RECKWITZ, 2002a) e que devem ser entendidas como objetos cognoscitivos causais ou pressuposições mentalmente sustentadas que alcançam um caráter de algo legítimo dentro de uma coletividade (GIDDENS, 2003; TURNER, 1994).

D.O. – A identificação e análise das práticas se deu por meio das entrevistas junto aos envolvidos no processo em análise contemplando descrições detalhadas acerca das atividades da práxis (os atos laborais em si) dos indivíduos diretamente relacionadas ao manuseio da(s) tecnologia(s) em questão na organização estudada – entendendo-se então, na análise que se segue no presente estudo, “práticas organizacionais” como sinônimo para as práticas sociais sustentadas na organização em análise –, atentando-se para o caráter rotineiro, legítimo e institucionalizado (formal ou informalmente) dessas atividades. Dessa forma, somente quando foi iniciada a coleta de material empírico que a natureza de tais práticas sociais (organizacionais) pôde ser precisada. Assim, nas entrevistas com roteiro semiestruturado teve-se por intuito apreender a visão dos indivíduos acerca dessas práticas sociais (organizacionais) relacionadas ao processo de transferência da(s) tecnologia(s) observada(s), e na análise documental objetivou-se levantar evidências formais dessas práticas, a título de se ter uma noção mais completa (inclusive em termos históricos) delas, no que tange igualmente à sua aceção de rotina e da descrição da atividades da práxis (os atos laborais em si).

3.3. DELIMITAÇÃO E *DESIGN* DA PESQUISA

Nesta seção serão descritos os detalhes da pesquisa aqui empreendida, no que tangem à sua natureza, classificação, características, estratégias e caso selecionado para pesquisa.

3.3.1 Delineamento da pesquisa

O presente estudo classifica-se como de **abordagem qualitativa**. Esse tipo de pesquisa social se caracteriza por objetivar a compreensão e explicação de fenômenos sociais com o menor afastamento possível do seu ambiente natural, de modo que não se buscam apenas regularidades nem relações estritamente lineares, mas sim relações complexas e associações dinâmicas nas quais a compreensão (ou percepção) dos agentes (em termos de unidade de análise), e daquilo que os levou a agir como agiram (fatores multifacetados influenciadores) constituem os pontos essenciais pesquisáveis, segundo essa abordagem (GODOI; BALSINI, 2006). No Brasil, as pesquisas de abordagem qualitativa apareceram a partir da década de 1960, basicamente em contraposição à predominância de pesquisas com enfoques positivistas.

De acordo com seu objetivo, Godoy (2006) classifica a pesquisa social de natureza qualitativa como de três tipos, não mutuamente excludentes: descritiva, interpretativa e avaliativa. A partir dessas possibilidades, a presente pesquisa pode ser classificada como sendo **interpretativa**, uma vez que busca encontrar padrões no material empírico para o subsequente desenvolvimento de categorias conceituais que permitam ilustrar, confirmar ou se opor a suposições teóricas, de maneira a poder suscitar generalizações analíticas das diversas facetas do fenômeno em questão.

Quanto à estratégia de pesquisa, o presente estudo adotou o **estudo de caso** para fins de indução analítica. Segundo Yin (2005, p. 32), os estudos de caso permitem investigações que preservam as características holísticas e significativas dos eventos da vida real, de maneira que esta estratégia de pesquisa pode ser definida como uma investigação empírica que “[...] investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidos”. Em justaposição à proposta de estudo aqui sugerida, os estudos de caso representam a estratégia mais adequada em estudos que buscam responder a perguntas de pesquisa do tipo “como” ou “por quê”. No que concerne ao termo “indutivo”, este faz menção ao fato das pesquisas de natureza qualitativa buscarem aproximar a teoria e os fatos, mediante

descrição e interpretação de episódios isolados ou únicos, privilegiando o conhecimento das relação entre contexto e ação – o método indutivo. Concomitantemente, afirma Eisenhardt (1989) que os estudos de caso propiciam, quando adequadamente respeitadas as suas sistematicidades, a formação de teorias ou de argumentos teóricos robustos, que vêm a contribuir para tópicos de pesquisa em estágios iniciais de desenvolvimento na literatura, ou então prover um certo 'frescor' às perspectivas teóricas já existentes e pesquisadas.

O método de estudos de caso pode abarcar tanto estudos de caso únicos, quanto estudos de múltiplos casos. No presente estudo, optou-se por um estudo de caso único. Tal escolha justifica-se a partir das evidências encontradas na literatura sobre pesquisas estruturacionistas da tecnologia nas quais, uma vez que a unidade de análise principal destas são as práticas sociais (organizacionais) surgidas e/ou aplicadas no uso das tecnologias, estas (as práticas) não são acessadas facilmente mediante movimentos únicos ao encontro do fenômeno, sendo necessário, portanto diversas “idas e vindas” ao campo, juntamente com a confrontação do material empírico apreendido mediante diferentes técnicas de coleta, para que tais práticas possam tornar-se perceptíveis ao observador dentro do seu caráter processual e temporal (CAMPBELL-HUNT, 2007; JARZABKOWSKI; BALOGUN; SEIDL, 2007; JARZABKOWSKI; MATTHIESEN, 2007; ORLIKOWSKI, 1992, 2000, 2002; ORLIKOWSKI *et al.*, 1995; POZZEBON; PINSONNEAULT, 2005; SCHULTZE; ORLIKOWSKI, 2004). Além disso, optou-se por um estudo de caso único em virtude da natureza da tecnologia a ser analisada neste estudo – uma tecnologia social cujo parâmetro de comparação multicaseos se mostraria complexo, haja vista a sua singularidade no setor econômico em questão.

No que se refere ao horizonte de tempo, um **corte transversal com aproximação longitudinal** de cerca de 3 anos foi feito para esta pesquisa, visto que, de acordo com a perspectiva teórica aqui adotada, o caráter processual e temporal do fenômeno das práticas sociais dita a necessidade de analisá-las ao longo do tempo, objetivando não apenas identificar e compreender como estas surgiram, mas ao mesmo tempo os impactos que ocasionaram, em termos de mudanças, na realidade organizacional pesquisada (BARLEY; TOLBERT, 1997) – permitindo ainda o resgate histórico de fatos relevantes para o entendimento do fenômeno.

O nível de análise da pesquisa foi organizacional, com ênfase nos níveis tático e operacional das organizações envolvidas no processo de transferência da tecnologia em questão, tendo como unidade de análise (ou categoria de análise) a práxis e as práticas

sustentadas pelos indivíduos no uso da(s) tecnologia(s) observada(s) que compunham os níveis de análise abordados.

3.3.2 Escolha do caso

O caso ilustrado no presente estudo contempla a transferência de uma tecnologia social desenvolvida na Divisão de Tecnologias Sociais do TECPAR – Instituto de Pesquisa do Paraná – para uma pequena empresa (de acordo com a classificação por número de funcionários do SEBRAE) de cunho familiar, localizada no município de Campo Largo (PR), aqui denominada de empresa “Alfa”³. Trata-se, portanto de uma transferência de tecnologia de natureza inter-organizacional entre um instituto de pesquisa e uma empresa, a qual ocorreu a partir da incubação da empresa no órgão destinado a esse tipo de atividade existente no instituto de pesquisa em questão – denominado Incubadora Tecnológica de Curitiba do TECPAR (INTEC-TECPAR). A tecnologia em questão corresponde a uma tecnologia social, de acordo com o conceito adotado neste trabalho (página 37), sendo que essa correspondência será explorada no item “4.1 CARACTERIZAÇÃO DA TECNOLOGIA EM ANÁLISE” (página 92) deste trabalho. A aplicação da tecnologia ocorreu no processo produtivo do principal produto do portfólio da empresa.

Algumas considerações acerca da escolha do caso em questão são importantes:

- Tomou-se como ponto de partida uma instituição de pesquisa que tivesse certa tradição e referencial robustez nesse tipo de processo interinstitucional, pela necessidade de se considerar a saliência e/ou raridade que um estudo de caso único deve possuir (YIN, 2005), de modo que assim se chegou à opção do TECPAR – instituto de pesquisa referência no Estado do Paraná;
- A partir dessa escolha, por interesses dos pesquisadores e pela relevância atual do tema da sustentabilidade, levantou-se a possibilidade de abordar e analisar alguma tecnologia social junto à Divisão de Tecnologias Sociais do instituto, somando-se

³ Optou-se por um nome de fantasia, a fim de manter em sigilo o real nome da empresa pesquisada, atendendo à pedidos do seu proprietário, bem como por questões contratuais entre esta e a INTEC-TECPAR – a Incubadora Tecnológica de Curitiba do TECPAR.

a essa possibilidade, a importância da retomada de estudos que tratem desse tipo de tecnologia no campo da Administração (DAGNINO, 2004);

- O caso da empresa *Alfa* foi indicado pela própria Divisão de Tecnologias Sociais do TECPAR como um caso de sucesso no que tange utilização e aplicação da tecnologia em questão, bem como dos conhecimentos tecnológicos subjacentes ao uso desta (detidos previamente pelo instituto, como será exposto ao longo do item “4.2 ANÁLISE DO CASO”), haja vista que esta – a tecnologia social analisada – já se encontra em comercialização, caracterizando ainda uma inovação de produto dentro do mercado ao qual a empresa *Alfa* atende. Por isso, levaram-se em conta aspectos de intencionalidade (pela mencionada significância) e conveniência (facilidade de acesso mediante as relações já estabelecidas entre membros da Divisão de Tecnologias Sociais do TECPAR e a empresa) para a escolha do caso da empresa *Alfa*.
- Por fim, em virtude da incipiência acerca dos estudos envolvendo práticas sociais (organizacionais) e tecnologias indicada na seção introdutória do presente trabalho, bem como do intuito de se analisarem as relações entre as práticas organizacionais e o complexo processo que significa transferir uma tecnologia inter-organizacionalmente, achou-se mais prudente que apenas uma tecnologia fosse abordada e analisada, de modo a poder evidenciar de maneira mais rica as diversas facetas e elementos analíticos que o fenômeno da transferência de tecnologia possui à luz do corpo teórico das práticas que organizam recursivamente uma dada realidade organizacional (GIDDENS, 2003).

Dessa forma, ressalta-se que o estudo aqui realizado contemplou mais especificamente a organização receptora da tecnologia transferida (a empresa *Alfa*), sem contudo desconsiderar acontecimentos relevantes da organização detentora da tecnologia (o TECPAR), uma vez que todo processo de transferência de tecnologia é, sempre, um processo de “mão-dupla”, de influências mútuas entre as partes envolvidas (SAAD, 2000).

3.3.3 Material empírico: fonte e coleta

De acordo com Yin (2005, p. 111), a coleta de material empírico em estudos de caso qualitativos deve contemplar três princípios elementares: “a) a utilização de várias fontes de evidências, e não apenas uma; b) a criação de um banco de dados para o estudo de caso; e c) a manutenção de um encadeamento de evidências”. Esses três princípios devem balizar não apenas a condução do estudo, como também orientar a seleção das fontes de material empírico que o pesquisador deve buscar acessar no propósito da sua pesquisa. Segundo ele, essas fontes podem ser: documentação, registros em arquivo, entrevistas, observação direta, observação participante, e artefatos físicos.

No presente estudo, optou-se por duas dessas fontes de evidências enquanto meios de obtenção de material empírico: **entrevistas**, e **documentação**. A coleta do material empírico transcorreu durante os meses de setembro e outubro de 2008. Para a documentação, deve-se atentar para o fato de que estes não podem ser interpretados como registros literais de eventos que ocorreram, de modo que sua validade é, unicamente, para corroborar e valorizar as evidências oriundas de outras fontes do pesquisador, assim como também se pode, a partir destes, fazer inferências relevantes para compor a robustez do estudo.

As entrevistas nos estudos de caso correspondem a mais do que conversas guiadas; as entrevistas têm, sobretudo, o caráter de investigações estruturadas, nas quais é premente que se satisfaçam às necessidades de sua linha de investigação diante de questionamentos “não-ameaçadores” ou “não-invasivos” aos entrevistados. Tal objetivo pode ser alcançado mediante uma entrevista espontânea (quase que conversas informais atadas por laços entre o pesquisador e “informantes-chave”), uma entrevista focada (que equivaleria à entrevistas semiestruturadas, as quais oscilasse entre a ‘informalidade’ da entrevista espontânea e um certo conjunto de perguntas que provêm do protocolo de estudo de caso, apenas como guia para a entrevista) ou então entrevistas por intermédio de um levantamento formal, que produziria dados quantitativos como parte das evidências do estudo de caso. Em qualquer um dos tipos de entrevistas, também se faz importante frisar que as entrevistas devem sempre ser consideradas apenas como relatórios verbais a encorpar o estudo de caso.

Neste estudo, a combinação das duas fontes de evidências para obtenção do material empírico da pesquisa se justifica pelo caráter longitudinal requerido pela perspectiva teórica adotada e pela natureza da unidade de análise. No que concerne à escolha de entrevistas, estas foram do tipo ‘focadas’, com roteiros semiestruturados de questões por intermédio das quais se

procurou levantar a descrição e caracterização dos indivíduos diretamente relacionados ao processo de transferência da tecnologia abordada, no que diz respeito às práticas sociais e aos mecanismos de transferência de conhecimento que, aos olhos destes, influenciariam e/ou seriam influenciadas pelo processo em análise (ver Apêndice A). Somando-se às entrevistas focadas, realizaram-se também entrevistas de cunho mais 'espontâneo' junto a informantes-chave da organização (também envolvidos no processo estudado), aproveitando abertura concedida ao pesquisador. Contudo pelo caráter mais de “conversas de apoio” dessas últimas, serão explicitadas e analisadas aqui apenas as entrevistas formalmente registradas em áudio, segundo a permissão dos entrevistados.

Quanto à escolha do uso de documentos, esta fonte de evidência serviu para corroborar, no que diz respeito ao seu aspecto formal, as práticas identificadas mediante as entrevistas, de modo a se obter, por meio dos registros da organização, uma noção mais completa do histórico do processo de transferência da tecnologia analisada, bem como das atividades rotineiras da práxis e das práticas formais que pudessem estar relacionadas a esses processos. A documentação e a sua análise, também foram úteis no que tange ao corte longitudinal da pesquisa proposta, já que é relevante um quadro historicamente amplo do surgimento e consolidação das práticas naquela realidade sustentadas.

Optou-se por essas fontes de evidências com base em estudos estruturacionistas da tecnologia aqui referenciados como fundamentais para a elaboração deste trabalho, nos quais, na sua plenitude, fez-se uso de etnometodologias de imersão profunda em campo, todas com ressalvas sobre a duração e corte da pesquisa, de maneira a considerar-se o aspecto processual do fenômeno das práticas sociais, da institucionalização destas e da estruturação das realidades pesquisadas (BARLEY, 1986, 1990; DERY; HALL; WAILES, 2006; DESANCTIS; POOLE, 1994; DOUGHERTY, 1992; GABRIEL, 2008; ORLIKOWSKI 1992, 2000, 2002, 2007; ORLIKOWSKI *et al.*, 1995; ORLIKOWSKI; YATES, 2002; PATRIOTTA, 2003a; POZZEBON; PINSONNEAULT, 2005; SCHULTZE; ORLIKOWSKI, 2004; SLOCUM; BALOGUN, 2007; YATES; ORLIKOWSKI; OKAMURA, 1999).

3.3.4 Análise e tratamento do material empírico

Para o material empírico proveniente das entrevistas, este foi tratado a partir da **análise de conteúdo** da íntegra dessas transcrições, objetivando identificar os elementos que

possibilitariam o alcance dos objetivos definidos nesta pesquisa. A análise de conteúdo aqui adotada foi a análise de conteúdo de natureza **temática** segundo Bardin (2004). Define a autora, que análise de conteúdo corresponde a:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/percepção (variáveis inferidas) destas mensagens. [...] a análise de conteúdo visa o conhecimento de variáveis de ordem psicológica, sociológica, histórica, etc., por meio de um mecanismo de dedução com base em indicadores reconstruídos a partir de uma amostra de mensagens particulares (BARDIN, 2004, p. 37, p. 39).

A partir da função heurística da análise de conteúdo – ou seja, a função de enriquecer a tentativa exploratória de uma pesquisa, aumentando a propensão a descoberta ao ir além das aparências – pôde-se, mediante a análise da íntegra das transcrições das entrevistas com roteiro semiestruturados, identificar e elencar as diversas atividades práticas que os envolvidos no processo da transferência da tecnologia em questão desempenharam, atentando-se assim, para o aspecto frequencial dessas atividades, já que as práticas se constituem de atividades comportamentalmente rotinizadas que consistem em diversos elementos, interconectados uns aos outros, sob formas de atividades corporais, discursivas, mentais, artefatos e os seus usos (RECKWITZ, 2002a). É importante destacar que, embora a acepção de frequência se faça importante para a definição de quais práticas se fizeram presentes no fenômeno em questão, a acepção qualitativa tanto da pesquisa aqui empreendida quanto da estratégia de tratamento do material empírico adotada não se compromete, pois, como afirma Bardin (2004, p. 109), “[...] o que caracteriza a análise qualitativa é o facto de a inferência – sempre que é realizada – ser fundada na presença do índice (tema, palavra, personagem, etc.), e não sobre a frequência de sua aparição”. Com isso, objetivou-se fazer aparecer as práticas sustentadas no processo de transferência da tecnologia analisada (mediante as descrições detalhadas das atividades da práxis), as relações e influências entre as práticas sustentadas em cada realidade organizacional envolvida no fenômeno (no caso, o TECPAR e a empresa *Alfa*), e causalidades entre as práticas identificadas e o resultado do processo em questão, pois:

[...] a análise de conteúdo constitui um bom instrumento de indução para se investigarem as causas (variáveis inferidas) a partir dos efeitos (variáveis de inferência ou indicadores, referências no texto), embora o inverso – predizer os efeitos a partir de factores conhecidos – ainda esteja ao alcance das nossas capacidades (BARDIN, 2004, p. 130).

Ao todo, foram realizadas 10 entrevistas, todas integralmente transcritas sob consentimento dos entrevistados, e definidas de acordo com o papel dos participantes diretamente envolvidos no processo. Com a média de 40-50 minutos de duração, as entrevistas somaram, depois de transcritas, um volume de 63 páginas em formato de documento de Word (espaçamento simples, e ajuste padrão das margens das páginas, em tamanho A4). O Quadro 1⁴ indica a distribuição das entrevistas realizadas:

Entrevistado(a)	Papel/Função de Envolvimento no Processo de Transferência da Tecnologia Analisada
Alexandre Akira Takamatsu	Gerente da Divisão de Tecnologias Sociais do TECPAR
Anderson Sakuma	Subgerente da Divisão de Tecnologias Sociais do TECPAR
Jorge Takeda	Gerente da Incubadora Tecnológica de Curitiba do TECPAR (INTEC-TECPAR)
Aroldo Andrade Júnior	Engenheiro Florestal do Laboratório de Química Industrial do TECPAR
Proprietário da empresa <i>Alfa</i>	Empreendedor fundador, proprietário e Diretor de Produção da empresa <i>Alfa</i>
Estagiária 1 (Química Ambiental)	Estagiária da empresa <i>Alfa</i> locada na INTEC-TECPAR
Estagiária 2 (Química Ambiental)	Estagiária da Divisão de Tecnologias Sociais do TECPAR
Usuário 1 (da tecnologia já embutida no produto)	Atleta patrocinado pela empresa <i>Alfa</i>
Usuário 2 (da tecnologia já embutida no produto)	Atleta patrocinado pela empresa <i>Alfa</i>
Usuário 3 (da tecnologia já embutida no produto)	Atleta patrocinado pela empresa <i>Alfa</i>

Quadro 1 – Distribuição das entrevistas realizadas para a pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto às informações obtidas por intermédio de documentos, estas foram tratadas e analisadas por meio da técnica de análise documental, que consiste no processo de levantar, verificar e interpretar o conteúdo dos documentos, a partir de um objetivo pré-determinado (CRESWELL, 2007, p. 192). O referido objetivo foi a identificação (formalizadas em registro) das atividades que ocorreram durante o processo de transferência de tecnologia, a fim de que se pudesse confrontá-las com as atividades da práxis dos entrevistados identificadas a partir da análise de conteúdo das suas entrevistas. No caso em questão, reuniu-

⁴ Os nomes dos entrevistados diretamente associáveis à empresa *Alfa* foram mantidos em sigilo.

se o total de 184 páginas de documentos, dos quais dois documentos científicos – dois trabalhos de conclusão de curso da área de Química Ambiental contemplando análises do processo de desenvolvimento da tecnologia social em questão visando à sua adaptação ao produto da empresa *Alfa* – figuram entre os mais importantes documentos coletados⁵.

A intenção, a partir da confrontação desse material empírico foi poder desenvolver a análise da pesquisa mediante a estratégia de composição de narrativas (LANGLEY, 1999). Entende-se, neste trabalho, que:

Narrativas são o mecanismo por trás do modelo texto-ação no qual elas atualizam a interação entre ação, significado e tempo. Narrativas transformam ação em textos e textos em ação, elas apresentam o desenrolar da construção de significados organizacionais, o movimento que vai de controvérsias a conclusões. A dialética entre texto e ação reporta narrativas englobando tanto a estrutura, quanto o conteúdo da ação organizacional. Através de narrativas, ocorrências são localizadas no espaço e no tempo e traduzidas em eventos significativos por atores organizacionais. [...] Narrativas, enquanto textos articulados, podem ser vistas como pistas materiais de processos de aprendizagem e lembranças coletivas, impressões sociais de um significativo curso de eventos, documentos e registros de experiência humana. [...] Narrativas são elementos de construção de significados em dois sentidos: elas permitem que atores articulem ação por meio do discurso; e elas provêm aos observadores acesso a estoques de conhecimentos tácitos que foram externalizados na forma de textos. [...] Para o pesquisador, é um método de inquérito que intenta dar sentido a certos padrões organizacionais ao inscrevê-los em estruturas de significação representativas. [...] O método implica a coleta de dados a partir de diferentes fontes, sistematizando informação, triangulando evidências, generalizando e construindo argumentos teóricos (PATRIOTTA, 2003b, p. 155, p. 170, tradução nossa).

Esta estratégia de tratamento do material empírico reunido consiste em ilustrar, explicativamente, o aspecto processual e dinamicamente interativo do fenômeno pesquisado, por meio da formulação detalhada da história do processo em análise (PENTLAND, 1999). Uma vez que o caráter da unidade de análise aqui especificada requer uma lógica analítica processual, a adoção dessa estratégia de tratamento do material empírico se justifica por propiciar a sistematização, o sequenciamento de eventos e a organização dos dados processuais, deixando espaço para a construção de sentidos, a indicação de mudanças relevantes sofridas pelo (ou por causa do) fenômeno em estudo, e a preservação do caráter multifacetado e complexo da realidade organizacional (LANGLEY, 1999; PATRIOTTA, 2003a, 2003b; PENTLAND, 1999; SØDERBERG, 2003; TSOUKAS; HATCH, 2001).

No que diz respeito à construção da narrativa do presente estudo, esta se deu a partir dos elementos apreendidos da análise de conteúdo da transcrição das entrevistas e da análise documental, compondo uma ordem cronológica, indicando momentos cruciais na história do processo analisado, a fim de manter bons graus de precisão, detalhamento e consistência entre os fatos que se destacaram na própria narrativa do processo de transferência da tecnologia em

⁵ Fontana (2006) e Moretti (2007) na seção “REFERÊNCIAS” deste trabalho.

questão (ver Apêndice B). Essa estratégia para análise e tratamento do material empírico – uma combinação de análise de conteúdo, análise documental e construção de uma narrativa visando esmiuçar analiticamente o fenômeno em questão – se justifica pelo fato de a narrativa representar uma maneira de recuperar a experiência passada, unindo sequências verbais de causas a uma sequência de eventos, os quais (infere-se) realmente aconteceram, de modo a complementar o procedimento semiquantitativo que a análise de conteúdo de Bardin (2004) representa (ALVES; BLIKSTEIN, 2006; LANGLEY, 1999).

3.4 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

De antemão, a primeira limitação do estudo reside na não-realização de observação (direta ou participante) enquanto técnica de coleta de material empírico para entender o fenômeno em análise. Dada a natureza processual que os estudos estruturacionistas requerem, é fato que não apenas a observação das atividades dos envolvidos no fenômeno se faria crucial para a apreensão das práticas sustentadas naquela realidade, como, por conseguinte, haveria de ter-se considerado um período mínimo de imersão em campo para que melhor identificação, detalhamento e explicação das práticas pudesse ser realizada (BARLEY, 1986, 1990; DESANCTIS; POOLE, 1994; DOUGHERTY, 1992; GABRIEL, 2008; ORLIKOWSKI 1992, 2000, 2002, 2007; ORLIKOWSKI *et al.*, 1995; ORLIKOWSKI; YATES, 2002; PATRIOTTA, 2003a; POZZEBON; PINSONNEAULT, 2005; SCHULTZE; ORLIKOWSKI, 2004; SLOCUM; BALOGUN, 2007; YATES; ORLIKOWSKI; OKAMURA, 1999).

Minimiza-se tal limitação salientando-se que o presente estudo não se classifica como (e nem teria tal pretensão de ser) um estudo estruturacionista; ele faz, sim, uso de elementos da Teoria da Estruturação (GIDDENS, 2003) – a citar: i) a noção de recursividade, ii) agência, iii) cognoscitividade, iv) a aceção ontológica das práticas sociais, e o v) entendimento das práticas sociais enquanto elementos constituintes e organizadores de uma realidade –, para que a análise do fenômeno da transferência de tecnologia possa ser empreendida em sua aceção de práticas sociais, a fim de que esse processo seja abordado e explicado sob uma outra lente analítica – distinta das costumeiramente utilizadas, conforme justificado na seção introdutória deste trabalho. Há, inclusive, registros de pesquisas nos moldes da aqui desenvolvida, que ainda assim, foram exitosas no que diz respeito ao empreendimento de estudos dessa natureza concernentes à tecnologia (DERY; HALL;

WAILES, 2006; ORLIKOWSKI, 2002). Além disso, considerando-se o fato de que o processo de transferência da tecnologia em questão já ocorreu, e, assim sendo, apenas um resgate temporal dos acontecimentos deste poderia ser realizado, salienta-se que estudos institucionalistas que abordaram o desenvolvimento constitutivo de determinadas realidades também figuram no quadro de justificativas análogas para a realização da pesquisa aqui desenvolvida (LOUNSBURY; CRUMLEY, 2007). Tenta-se, dessa forma, minimizar tal limitação, recorrendo à combinação o mais rica e detalhada possível das constatações apreendidas pela análise de conteúdo das entrevistas e da análise documental, de maneira a poder resgatar o histórico do fenômeno em estudo, ampliando – ainda que não com a mesma riqueza sugerida pela combinação de observação direta e entrevistas – o espectro analítico do estudo.

Ainda sobre o tratamento do material empírico coletado, salienta-se que a construção de uma narrativa para a explicação do caso implica uma escolha metodológica e epistemológica que reflete preferência, conhecimento, limitação/capacidade e esquema interpretativo do pesquisador, incorrendo, dessa forma, em apenas uma versão explicativa do fenômeno, à luz do corpo teórico de referência com o qual este opta por trabalhar (BROWN; STACEY; NANDHAKUMAR, 2008; CZARNIAWSKA, 1998). Assim, não se pode esperar plenitude de destreza em contemplar absolutamente todas as facetas, variáveis, elementos, vozes e ocorridos em um processo que efetivamente já se deu por concluído, como o que aqui é apresentado e analisado.

No que tange à escolha da metodologia de pesquisa aqui discorrida, por mais adequada que esta seja ao fenômeno em questão (baseando-se no referencial teórico levantado), esta tem o seu potencial de generalização restrito, em virtude do fato de que estudos de caso, por mais complexos e profundos que sejam, dizem respeito, invariavelmente, a circunstâncias específicas de uma realidade analisada – sobretudo por se tratar, aqui, de um estudo de caso único.

Por fim, apontam-se também as limitações do potencial analítico-interpretativo e da in experiência do próprio pesquisador como sendo fatores limitadores do estudo realizado.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção será apresentada a análise dos resultados da pesquisa. Além de algumas descrições sucintas sobre as organizações envolvidas no processo estudado, constam também: uma descrição da tecnologia analisada, a construção da narrativa do caso, e, ao final, a análise do caso à luz das categorias de análise definidas neste trabalho.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA TECNOLOGIA EM ANÁLISE

4.1.1 A tecnologia social do bambu tratado e laminado

Conhecido desde a antiguidade, o bambu é uma planta cujas propriedades servem a diversos fins, já percebidos e usufruídos de maneira secular nos países asiáticos, mas que no Ocidente vem ganhando projeção há algumas décadas. Conforme afirmam Casagrande Jr., Umezawa e Takeda (2003), a utilização do bambu é múltipla, contemplando diversos setores de produção, proporcionando desenvolvimento econômico e social de inclusão, tanto para áreas rurais quanto urbanas, haja vista que se encontram exemplos dessa utilização nos setores de artesanato, mobiliário, decoração interior, paisagismo, alimentação, laminados para distintos usos e aplicações, insumos para agricultura, bioquímica e farmácia, medicina, e construção civil e rural.

Segundo Londoño e Clark (2002), no mundo, há cerca de 75 espécies e mais de 1.300 variedades de bambu espalhadas em 25 milhões de hectares de regiões tropicais e subtropicais, com apenas 10% localizadas em zonas temperadas, sendo o Brasil o país a possuir a maior diversidade e o mais alto índice de florestas endêmicas de bambu em toda América Latina. A realidade brasileira conta com 137 espécies identificadas e taxonomizadas, representando 32% das espécies da América Latina, na qual os Estados de São Paulo, Minas Gerais, Santa Catarina, Bahia e Paraná são os que possuem a maior diversidade de florestas de bambu.

No contexto ocidental, o interesse pela aplicação do bambu tem crescido notoriamente, por trazer consigo uma possível solução para algumas questões de sustentabilidade e responsabilidade socioambientais tão em voga atualmente:

Entre as qualidades do bambu que tem atraído a atenção de pesquisadores e empresários, está a rápida propagação e o crescimento acelerado da planta. O bambu cresce 30% mais rápido do que as espécies de árvores consideradas como de rápido crescimento, e graças a esse crescimento vigoroso, seu rendimento em peso por hectare ao ano é 25 vezes maior que o da madeira. Isto significa que o bambu é um recurso altamente renovável, o que não ocorre com outros materiais, que estão se tornando escassos e já ameaçam inviabilizar alguns sistemas de produção, por falta de matéria-prima e conseqüentemente o aumento de preços da madeira. O bambu aplicado na construção civil poderia ajudar a reduzir o impacto do setor no meio ambiente. Segundo dados levantados [...], estima-se que a construção civil consome algo entre 20% e 50% do total de recursos naturais utilizados pela sociedade, ou seja, é uma das maiores consumidoras de matérias-primas naturais. Pesquisas sobre o bambu confirmam, por exemplo, que sua fibra é um excelente substituto para as fibras inorgânicas como o arbesto, que continua a ser usado no país, apesar de ser banido em diversos países desenvolvidos. Quando mistura-se fibra de bambu, livre de açúcares, ao cimento para fabricação da placa de bambu, não apenas se cria um material de construção valioso, com uma vida útil bem maior e melhor resistente a umidade, mas o que é mais importante ainda, está compensando sua descarga de dióxido de carbono ao fixar um grande carga de CO₂. [...] Uma comparação das energias requeridas para se obter uma unidade de diferentes materiais, dá uma idéia da sustentabilidade do bambu [...]. Maior consumo energético, pode ser traduzido em queima de combustíveis fósseis e não renováveis, com a emissão de gases para a atmosfera, acelerando o processo de aquecimento global. Verifica-se que o bambu é o material de mais baixo consumo energético, devido ao fato de que este não necessita de transformação, pois possui naturalmente forma adequada, acabamento e resistência (CASAGRANDE JR.; UMEZAWA; TAKEDA, 2003, p. 3).

Ainda sobre suas propriedades físico-químicas, o bambu se diferencia em termos de consumo energético em virtude da sua constituição metabólica C₄, que significa dizer que este fixa 4 moléculas de carbono a cada ciclo de fotossíntese, ao invés de 3 moléculas de carbono, como fazem as árvores tradicionalmente utilizadas para extração de madeira. Por isso, a planta do bambu tem papel importante no ecossistema para a diminuição de CO₂ na atmosfera do planeta, auxiliando na absorção da emissão deste (FARRELLY, 1984; HIDALGO-LOPEZ, 2003). Ao mesmo tempo, o bambu figura como uma possibilidade economicamente viável para o desenvolvimento sustentável (local/regional) de pequenas propriedades rurais, dada a sua acelerada taxa de crescimento, o que fortalece a lógica do conceito de tecnologias sociais (BAVA, 2004; TAKAMATSU *et al.*, 2003).

É justamente por esse caráter de material alternativo versátil e de boa resistência, aliado à sua constituição naturalmente favorável em termos ecossistêmicos, que o bambu – compreendendo não apenas suas aplicações e utilizações, mas também as suas propriedades físico-químicas – é associado ao conceito de uma tecnologia social (VARGAS; PINTO,

2005). No estudo aqui apresentado, aborda-se a aplicação do bambu tratado e laminado como substituto para a madeira na fabricação de materiais esportivos.

4.2 ANÁLISE DO CASO

4.2.1 Caracterização das organizações envolvidas no processo de transferência da tecnologia

4.2.1.1 Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR

O Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR) é uma empresa pública vinculada a Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado do Paraná, e a sua matriz encontra-se situada em Curitiba, mais precisamente na Cidade Industrial (CIC). Fundado em 1940, a partir do Laboratório de Análises e Pesquisa do Paraná, e tendo passado por um estado embrionário no Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas (IBPT), o TECPAR conceitua-se como uma instituição de pesquisa, desenvolvimento, produção e prestação de serviços, cuja missão é contribuir com soluções inovadoras para o progresso técnico das atividades econômicas e melhoria da qualidade de vida dos brasileiros. A partir dessa missão, o Instituto tem por fim ser reconhecido como centro de excelência na pesquisa e desenvolvimento de tecnologias nas áreas de bioenergia, química fina, produção de biológicos e serviços tecnológicos, prezando por uma política de qualidade dos seus produtos e serviços que está balizada pelos seguintes valores: responsabilidade mediante comprometimento ético e moral com o caráter público da organização; credibilidade dos produtos e serviços oferecidos pelo Instituto; trabalho multidisciplinar, coletivo, participativo e sinérgico entre as suas divisões; e sustentabilidade financeira sem perder as características de uma instituição pública de fomento (INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ, [199-?]).

A Divisão de Tecnologias Sociais do TECPAR (DTS-TECPAR) é um setor do instituto comprometido, trabalhando em parceria com outras instituições não apenas de pesquisa tecnológica, a desenvolver e difundir tecnologias sociais, entendidas, segundo eles, como sendo processos, metodologias ou técnicas eficientes, simples, com baixa densidade de capital e de baixo custo que, implantadas em ambientes rurais ou urbanos, podem propiciar

melhores condições de geração de valor a processos e produtos (INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ, [200-?]). Juntamente com atividades de prospecção tecnológica, essa divisão tem no momento os projetos de: 1) neociclagem, que visa desenvolver técnicas de aproveitamento integral de embalagens laminadas geralmente não aproveitadas em virtude da sua complexa composição material; 2) biossistemas integrados na suinocultura, que compreende um conjunto integrado de técnicas de tratamento de dejetos suínos, possibilitando obter produtos como o biogás, biofertilizantes, criação de algas e a piscicultura em cativeiro, propiciando a melhoria da qualidade dos recursos hídricos e a geração de créditos de carbono; e 3) uso da fibra de madeira do bambu, o qual, em parceria com a iniciativa privada, visa desenvolver tecnologia para laminação do bambu, consistindo em várias etapas: identificação das espécies de bambu mais adequadas à laminação, domínio do manejo de cultivo, laminação em escala protótipo, testes e laminação em escala industrial. No que concerne ao projeto envolvendo a fibra de madeira do bambu, este teve início há aproximadamente 8 anos, a partir de uma parceria junto a uma cooperativa madeireira que desejava, então, aplicar a matéria-prima em questão na construção dos seus *pallets*, tendo por intuito a redução de custos com sua manutenção, e aumento da durabilidade e resistência destes. Assim, frisa-se aqui que os conhecimentos tecnológicos de uso e manuseio da tecnologia social do bambu – no que tange às etapas acima mencionadas – são de domínio da DTS-TECPAR há quase uma década, desenvolvendo cooperativamente inovações em diversos ramos e setores produtivos, a partir de cooperações com empresas interessadas nessa tecnologia (INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ, [200-?]).

A Incubadora Tecnológica de Curitiba do TECPAR (INTEC-TECPAR) foi fundada em 1989, e tem como missão apoiar a criação e o desenvolvimento de pequenas e médias empresas de base tecnológica, a partir do incentivo a jovens empresários e empresas interessados(as) em desenvolver projetos tecnologicamente inovadores. O objetivo desse órgão é a aceleração do processo de criação de micro e pequenas empresas de base tecnológica inovadora, a partir do elevado conteúdo tecnológico dos seus produtos, processos e serviços, utilizando-se, sobretudo, de trabalhos focando metodologias de gestão (INCUBADORA TECNOLÓGICA DE CURITIBA, [entre 1989 e 2008]). Em virtude desses pontos, a ênfase do trabalho desse órgão está no processo inventivo que as atividades da INTEC-TECPAR contemplam, focando não apenas na questão de desenvolvimento de produto/serviço, nem somente na concepção do seu projeto técnico, mas igualmente nas questões da demanda e gestão do produto/serviço a ser concebido, encarando os seus projetos sob uma lógica de *demand-pull* / *capabilities-push* (NELSON; WINTER, 1977),

considerando assim a cadeia produtiva de todo e qualquer produto/serviço. Atualmente, a INTEC-TECPAR desenvolve projetos de incubação tecnológica nas áreas de eletroeletrônica, metalmecânica, tecnologia da informação, novos materiais, engenharia biomédica, tecnologia agroindustrial, biotecnologia, gestão ambiental, *design*, e gestão de tecnologia urbana. No campo institucional, conta com diversos parceiros – a citar alguns, o CNPq, a UFPR, a UTFPR, o SEBRAE, a FINEP – para a disseminação da cultura empreendedora e promoção da inovação tecnológica aplicada no Estado do Paraná, já tendo obtido reconhecimento em âmbito nacional, a partir da ANPROTEC – Associação Nacional das Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas (INCUBADORA TECNOLÓGICA DE CURITIBA, [entre 2001 e 2008]).

O Laboratório de Química Industrial do TECPAR (LQI-TECPAR) está vinculado à Divisão de Análises e Ensaio Tecnológicos do Instituto, a qual se compõe de nove laboratórios que desempenham papel de apoio a órgãos estaduais e empresas no registro de novos produtos, controle de qualidade, inspeção, pesquisas e realização de testes exigidos pela legislação para importação e exportação de produtos, emitindo, a partir desse corpo de atividades, laudos técnicos e pareceres, interagindo dessa forma com diversas outras áreas e projetos do instituto no que tange à execução de atividades de pesquisa e desenvolvimento contempladas na descrição acima (LABORATÓRIO DE QUÍMICA INDUSTRIAL, [200-?]).

No caso aqui apresentado, temos uma cooperação tecnológica entre a empresa *Alfa* e o TECPAR iniciando-se com a preocupação da empresa em obter uma tecnologia que utilize um novo insumo, sintético ou não, o qual torne possível diferenciar o seu principal produto por meio de um apelo conceitual contemporâneo e desempenho qualitativo superior. Esse processo foi realizado em conjunto com colaborações da Divisão de Tecnologias Sociais do instituto, da Incubadora Tecnológica de Curitiba do TECPAR (INTEC-TECPAR), e do Laboratório de Química Industrial do TECPAR.

4.2.1.2 A empresa *Alfa*

Localizada no município de Campo Largo (PR), a empresa *Alfa* é uma pequena empresa, segundo a classificação por número de funcionários do SEBRAE, de cunho familiar,

especializada na fabricação de *shapes* (pranchas) de *skate*⁶, atuando no mercado nacional há 9 anos.

A empresa, que possui 28 funcionários, teve o seu nascimento em 1999, e existiu durante os cinco primeiros anos na própria casa do seu empreendedor fundador – hoje proprietário e Diretor de Produção. Com o crescimento e desenvolvimento em virtude do seu desempenho no mercado de artigos esportivos, a empresa se mudou para o atual endereço (no qual esta pesquisa se deu), onde funcionam a fábrica de produção de *shapes* e montagem de *skates* (com 16 funcionários), e o escritório administrativo da empresa (contando com 12 funcionários).

Acerca do mercado em que atua, a empresa *Alfa* tem seu foco de vendas tanto no atacado, quanto no varejo, com três linhas de produtos classificadas da seguinte forma⁷:

- Marca Básica: Atendendo a clientes locados na faixa de consumo da classe C (de baixo poder aquisitivo), e tendo como foco as vendas em atacado (como em grandes cadeias de supermercados, por exemplo). Os *shapes* dos *skates* dessa marca são produzidos apenas com lâminas de madeira de pau-marfim (*Balfourodendron riedeliaum*) – também conhecida apenas por marfim – e de madeira de eucalipto (*Eucaliptus sp*), possuindo um acabamento simples, usualmente sem pinturas nem adesivos.
- Marca Mediana: Atendendo a clientes locados na faixa de consumo da classe B (de poder aquisitivo médio), a qual também foca nas vendas em atacado. Assim como no caso da marca “Básica”, os *shapes* dos *skates* dessa marca são produzidos apenas com lâminas de madeira de pau-marfim (*Balfourodendron riedeliaum*) –

⁶ O *skate* é um esporte surgido no início dos anos 1960 na Califórnia (EUA), que consiste em deslizar sobre o solo e obstáculos equilibrando-se numa prancha (chamada *shape*) dotada de quatro pequenas rodas e dois eixos, chamados de *trucks*. Ainda sobre o artefato esportivo em si, à extremidade dianteira do *shape* dá-se o nome de *nose*, e à extremidade traseira, *tail*; além disso, constam como componentes: amortecedores, lixa, rolamentos e parafusos. No início, essa prática esportiva se chamava *sidewalk surfing*, por ter sido concebida pelos surfistas californianos que desenvolveram a prancha de *skate* (o *skateboard*) na ausência de boas ondas no mar daquela temporada. O *skate* chegou ao Brasil em 1965, por meio de surfistas internacionais que foram aos EUA para surfar; lá conheceram e trouxeram essa prática esportiva para o país. Em 1974, foi realizado no Clube Federal do Rio de Janeiro o primeiro campeonato de *skate* brasileiro e no mesmo ano foi inaugurada a primeira pista no Brasil. No ano de 1986, o *skateboard* brasileiro teve um grande crescimento, com diversas marcas de vários segmentos investindo no mercado nacional. Mas foi na década de 1990 que o *skate* teve a sua maior evolução no Brasil, não só em mercado, mas também em crescimento de praticantes, organização do esporte e exposição na grande mídia. Hoje em dia, pode-se afirmar que o *skate* é um esporte amplamente reconhecido, com diversas modalidades desenvolvidas ao longo de quatro décadas de existência, e o Brasil representa a 2ª maior potência mundial do esporte (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE SKATE, [entre 2000 e 2008]). Para maiores detalhes e informações biográficas de envolvidos no surgimento e evolução desse esporte, sugere-se o documentário *Dogtown & Z-Boys: Onde Tudo Começou* (2001), de Stacy Peralta.

⁷ Os nomes originais das linhas dos produtos da empresa *Alfa* também foram mantidos em sigilo.

também conhecida apenas por marfim – e de madeira de eucalipto (*Eucalyptus sp*), possuindo um acabamento melhor, com pinturas diferenciadas e adesivos.

- Marca Premium: Atendendo a clientes locados na faixa de consumo da classe A (de alto poder aquisitivo), é tida como o carro-chefe de vendas da empresa. É apenas neste produto que a tecnologia social do bambu tratado e laminado é inserida, e é especificamente acerca do desenvolvimento deste produto que a narrativa do caso aqui analisado discorrerá, contemplando assim a transferência da tecnologia em questão. Esta é a marca destinada às vendas no varejo, dada a natureza diferenciada do produto em termos de qualidade e apelo conceitual, tendo como foco lojas de artigos esportivos e outras lojas temáticas nas quais esse produto pode ser comercializado – a exemplo de lojas de moda *street wear*, *urban style*, *surf wear* e afins –, tratando-se, portanto, de um artigo destinado (ou mais direcionado) aos profissionais do esporte.

Os produtos das marcas “Básica” e “Mediana” são *skates* montados e acabados (prontos) para o mercado, enquanto no caso da marca *Premium* produz-se e vende-se apenas o *shape* do *skate*, pelo fato do seu público se tratar de um tipo de consumidor que usualmente prefere montar seus *skates* com peças avulsas (rodas, rolamentos, lixa, amortecedores, parafusos, *trucks*) de outras marcas, visando não apenas a um produto final de maior qualidade, mas também que reflita aspectos da sua personalidade, estilo e comportamento. A exceção são os itens da marca *Premium* encomendados e destinados aos atletas profissionais que são patrocinados pela empresa para divulgarem e utilizarem essa marca e esse produto; neste caso, os próprios atletas verbalizam suas preferências de peças componentes dos *skates* que desejam possuir – numa lógica de produtos sob encomenda – e a empresa *Alfa* os produz, para esses atletas.

A empresa *Alfa* enfrenta um mercado de forte concorrência, no qual possui – em âmbito nacional – cinco ou seis concorrentes de médio e grande porte, e o restante sendo composto por micro e pequenas empresas de natureza mais “caseira”, as quais produzem itens sob encomenda para atletas específicos, e realizam vendas isoladas diretamente em lojas, sem uma infraestrutura sólida de logística de distribuição.

Sobre a sua produção, a empresa *Alfa* é uma empresa com uma linha de produção mecanizada que ainda mantém a sua natureza artesanal de produção, devido às questões de i) porte da empresa, ii) demanda de produtos a serem produzidos, e iii) qualidade que se espera de um produto como os *shapes* de *skate* – produtos passíveis de significativa subjetividade no

juízo da sua qualidade perante o público consumidor quando no momento da sua utilização, especialmente no caso dos *shapes* da marca *Premium*, por tratar-se de um produto destinado a um público profissional dessa prática esportiva. A preservação dessa artesanidade no processo de produção se faz pelos próprios colaboradores do nível operacional da empresa, os quais, locados nas suas respectivas etapas de produção, controlam qualitativamente as peças que seguem na linha de produção, sobretudo por se tratar de um volume produzido tolerável – correspondendo à média de 500 *shapes/skates* por dia em turno diurno, numa lógica de programação de produção “puxada” (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

O processo de produção dos *shapes* de *skate* (tanto os tradicionais puramente à base de madeira, quanto os *shapes* que levam a tecnologia social do bambu) na empresa *Alfa* compreende, atualmente, as seguintes etapas:

1. Aquisição: Etapa da compra da matéria-prima (varas de bambu e lâminas de madeira) junto a produtores que tenham o adequado manejo dessas madeiras para o corte da matéria-prima bruta.
2. Laminação das madeiras: Etapa na qual a matéria-prima é transportada até a fábrica de tratamento dos produtores para sofrer os processos de laminação e corte das madeiras. No caso do *shape* de bambu, corta-se a madeira do bambu em lâminas (taliscas) do tamanho do produto (*shape*); essas lâminas (taliscas) passam por um processo de secagem que dura de 15-20 dias para ser concluído, encaminhando-as, então, para a fábrica da empresa *Alfa*, onde ajustes são realizados.
3. Colagem: No caso do *shape* de bambu, essas lâminas (taliscas) são coladas umas nas outras, pelas suas laterais, com resina fenólica (epóxi), na medida de 24cm largura x 86 cm de comprimento. Depois de coladas nessa disposição, essas lâminas (taliscas) de bambu são combinadas com lâminas de madeira, sendo as 2 lâminas externas do *shape* (a superior e a inferior) lâminas de bambu, e as 3 lâminas internas (do meio ou do 'miolo' do *shape*) de madeira. Atualmente, a empresa *Alfa* faz uso de madeira da espécie *Pinus argentino* para a constituição dos produtos da marca *Premium*; porém, na época do caso da transferência da tecnologia a ser descrito a seguir, fazia-se uso apenas de lâminas de madeira de marfim e de eucalipto. Para os *shapes* de madeira comum, as peças de madeira recebidas dos produtores passam por tratamento para o ajuste e acerto do seu

tamanho, de acordo com os modelos das marcas da empresa *Alfa* (marcas “Básica” e “Mediana”), sendo também coladas umas nas outras com resina fenólica (epóxi).

4. Lixamento: Após os processos de colagem descritos, segue para o processo de lixamento dos *shapes*, para um acabamento inicial dos seus 'corpos', realizando acertos na sua superfície.
5. Fase de prensa (ou prensagem): Processo mecânico para definição dos *concaves* do *shape* (as ondulações côncavas que moldam o *shape* em si), servindo também como uma etapa de fortalecimento da colagem das lâminas de madeira e da resina entre elas aplicada.
6. Acabamento do produto: Etapa final do processo de produção, na qual o *shape* segue para a furação (na qual os espaços para os parafusos dos *trucks* são feitos), corte das arestas, pintura, aplicação do *silk* (camada fina sobre a qual adesivos com figuras/desenhos são aderidos à superfície do *shape* de *skate*), pintura novamente, e embalagem final do produto (etiquetagem e encaixamento).

Esse processo de produção de *shapes* na empresa *Alfa* combina atividades mecanizadas (como a etapa de lixamento, a fase de prensa, e a etapa de acabamento do produto) com etapas artesanais, nas quais os colaboradores, mesmo fazendo uso de algum ferramental mecânico, têm o seu conhecimento – *know-how*, *expertise*, etc. – de como produzir (ou do que fazer naquela etapa) como fator determinante da sua operação, contando com os sentidos do tato e da visão para analisar e manusear o produto antes de seguir à próxima etapa do processo produtivo. Com relação ao processo de produção em si, relatou-nos o proprietário da empresa *Alfa* que, mesmo a sequência de etapas para a confecção dos *shapes* e dos *skates* (completos) sendo as mesmas, há uma considerável diferença no que tange ao manuseio da tecnologia social do bambu, corroborando a afirmação anterior:

Tem muita diferença, pois no modo de produção, o *shape* de bambu é bem mais artesanal [...] no *shape* normal, você recebe a lâmina de madeira, um bloco de madeira, daí você faz o corte dela, e faz o resto do processo – que te comentei –; o bambu já é bem mais artesanal, a pressão colocada para realizar o *concave*, o lixamento, tudo isso tem que ter um acompanhamento de perto, por parte do chão de fábrica mesmo, de olho sabe, de manusear cada item [...] é um produto bem mais trabalhado manualmente *né*, em função da própria característica dele.

A partir da descrição do processo de desenvolvimento do *shape* do bambu, esse componente tácito subjacente ao modo de produção dos *shapes* que levam essa tecnologia social ficará mais bem evidenciado.

4.2.2 A transferência da tecnologia social do bambu tratado e laminado da divisão de tecnologias sociais do TECPAR para a empresa *Alfa*: uma narrativa

O processo de transferência da tecnologia social do bambu tratado e laminado para a sua inserção em um produto da empresa *Alfa* teve sua intenção manifestada no fim do ano de 2005, quando o proprietário da empresa *Alfa* procurou a Divisão de Tecnologias Sociais do TECPAR, visando obter informações acerca da possibilidade de desenvolvimento de um produto que diferenciase sua marca dos produtos ofertados pela concorrência. A meta pretendida pela empresa *Alfa* quando buscou, inicialmente, a assessoria junto ao TECPAR, foi desenvolver um produto diferenciado, ainda inexistente no mercado nacional, com apelo conceitual contemporâneo – pelas questões de sustentabilidade, representando um artigo ecologicamente mais adequado ou correto, indicando ainda uma “consciência verde” daqueles que se caracterizam como os seus usuários – e desempenho qualitativo superior nas suas características de utilização para a prática do esporte. Destaca-se que a empresa queria um produto ecológico, já que então, eles trabalhavam apenas com lâminas de madeira de marfim e eucalipto que eles mesclavam na confecção dos seus *shapes*. A descrição dos elementos do caso em estudo realizada a seguir, baseia-se na constituição estrutural oriunda da análise das entrevistas transcritas, apresentada no Apêndice C.

Discutiu-se, nas ocasiões desses primeiros contatos entre a DTS-TECPAR e a empresa *Alfa* questões como: i) quais as possibilidades reais de aplicação dessa tecnologia social do bambu tratado e laminado em um *shape* de *skate* (em sua integralidade ou ao menos em parte deste); ii) como se poderia realizar a obtenção e aplicação dessa tecnologia, iii) quais os reais benefícios que a utilização da madeira do bambu traria a esse tipo de artigo esportivo frente à já legitimada qualidade de utilização das madeiras comuns com as quais os *shapes* de *skate* são tradicionalmente produzidos; iv) quais as necessidades de investimento no processo de produção da empresa *Alfa* para que a absorção e aplicação dessa tecnologia no seu produto pudesse ocorrer; e v) questões de tempo e recursos necessários para que tal projeto pudesse acontecer. Após esses contatos iniciais, acordou-se que a melhor maneira para que a realização da transferência dessa tecnologia pudesse ocorrer seria mediante a contratação dos serviços da DTS-TECPAR, unindo esforços em um projeto de desenvolvimento desse produto, compreendendo a incubação da empresa dentro da Incubadora Tecnológica de Curitiba do TECPAR (INTEC-TECPAR). Atualmente, as incubações que a INTEC-TECPAR realiza, têm 32 meses (em média) e mais um período de prorrogação, consistindo na chance

de reincubação da empresa em questão; no caso do projeto do *shape* de bambu da empresa *Alfa*, os prazos das incubações, então, eram de 24 meses com possibilidade de prorrogação (ou reincubação). Essa política de trabalho instituída na INTEC-TECPAR é descrita, segundo o gerente da própria incubadora, da seguinte forma:

Nós entendemos que o processo de incubação, já tem uma conotação mais empresarial, e o que ele vai aprender em cima de processo de desenvolvimento, de um produto/serviço, será mais sobre modelos de gestão, e não a ênfase de desenvolvimento do produto/serviço em si [...] aprender a fazer projetos, como lançá-los e empreendê-los, é ele saber que gestão da inovação é importante, saber fazê-la, aprender sobre isso, e em grau bem menor, ficar em laboratório o tempo todo. Geralmente fazemos uma triagem de competências e plataforma tecnológica das empresas que pleiteiam vagas de incubação aqui no instituto, por hoje termos definido essa política interna da INTEC-TECPAR. No caso da empresa *Alfa*, foi um caso diferente; ela veio mais no intuito de desenvolver o produto mesmo, foi uma incubação diferente, e isso aconteceu a partir da estagiária e dos envolvidos no projeto mesmo.

Conforme foi salientado pelo entrevistado, o projeto de desenvolvimento do *shape* de bambu da empresa *Alfa* nasceu a partir da incubação de 1 estagiária de Química Ambiental e da vinculação de 1 engenheiro florestal no projeto, o qual atuava como consultor técnico na área de matérias-primas e produção da empresa *Alfa*, na época de realização desse processo. A estagiária em questão já atuava no TECPAR, estando, contudo, locada no Laboratório de Calcário e Fertilizantes do Instituto (no qual já permanecia há cerca de 1 ano), quando recebeu o convite para migrar para esse projeto na INTEC-TECPAR, ficando, inicialmente, responsável por verificar qual(is) a(s) melhor(es) espécie(s) de bambu, e qual a espessura das lâminas de bambu necessárias para a produção do *shape*. Assim, mediante a contratação dessa estagiária e da alocação desse engenheiro florestal como colaboradores da empresa *Alfa* para o projeto, juntamente com a coordenação dos gerentes e subgerente tanto da INTEC-TECPAR quanto da DTS-TECPAR, teve início, em fevereiro de 2006, o projeto de transferência da tecnologia social do bambu tratado e laminado para o *shape* de *skate* da empresa *Alfa*.

Como tópicos essenciais contemplados no projeto de transferência dessa tecnologia, definiu-se entre as partes envolvidas, que era preciso:

- verificar e definir qual(is) a(s) melhor(es) espécie(s) de bambu disponível(is) e acessível(is) no mercado, considerando-se, para tal, questões de custo-benefício e logística de obtenção da(s) matéria(s)-prima(s);
- analisar metodologias de processos de laminação da(s) matéria(s)-prima(s), a fim de saber como laminá-la(s) para poder aplicá-la(s) no *shape* de *skate*;

- realizar um corpo de testes consistentes e coerentes com os requisitos de utilização desse tipo de produto a partir de especificações dos praticantes do esporte, e do que se tem como aspectos qualitativos de desempenho do produto, institucionalizados na prática da modalidade do esporte à qual o produto era destinado. Esses testes, realizados em protótipos do projeto, contaram durante a sua realização, com a participação e apreensão dos requisitos de utilização por parte dos usuários do produto pretendido. Porém, a título de didática expositiva, discurrir-se-á primeiro acerca dos testes laboratoriais realizados nos protótipos, e, sem seguida, será destacado o papel dos usuários da tecnologia embutida no produto em questão.

No que concerne ao primeiro tópico da agenda do projeto, este considerou como ponto de partida os pressupostos já verificados cientificamente pela DTS-TECPAR acerca das qualidades no emprego do bambu, a partir das quais, em tese, um produto que faça uso desse tipo de matéria-prima possui uma elevada flexibilidade, boa resistência a impactos, além de baixa densidade no que tange ao peso do seu corpo (FONTANA, 2006). Destaca-se que essa agenda contemplava estudos analíticos (adaptativos) específicos ao produto pretendido, pois a DTS-TECPAR já detinha o conhecimento tecnológico pertinente ao uso e manuseio da tecnologia social do bambu, conforme afirmou-se:

Na verdade, nós nos engajamos no projeto com a empresa *Alfa* dando todo o suporte e orientação para que o desenvolvimento do produto do *shape* pudesse de fato, acontecer, direcionando, com isso, o que já sabíamos em termos de uso do bambu, para o caso em questão. Claro, o produto foi desenvolvido em conjunto, cooperativamente, com diversas partes do instituto envolvidas, como a INTEC-TECPAR, o LQI-TECPAR, além, claro, da *Alfa*; mas da nossa parte, nós já possuíamos o *know-how* de como identificar as espécies de bambu mais adequadas à laminação, o *know-how* do domínio do manejo de cultivo, como laminar o bambu em escala protótipo, como laminá-lo em escala industrial, esse tipo de coisa toda nós já sabíamos fazer, porque estivemos trabalhando nisso há quase 10 anos em outras cooperações e acordos tecnológicos com outras empresas antes do caso da *Alfa*, sempre aplicando essa base de *know-how* que foi se acumulando ao fim que essas outras empresas desejavam ou necessitavam, quando nos procuraram (GERENTE DA DTS-TECPAR).

Considerando-se tal ponto, a verificação e definição da(s) melhor(es) espécie(s) de bambu(s) consistia na ida a campo, por parte da estagiária locada na INTEC-TECPAR e do engenheiro florestal do projeto, para visitar produtores de bambu no interior do Estado do Paraná e também alguns no Estado de São Paulo e Santa Catarina, a fim de que a análise de qualidade das matérias-primas extraídas das espécies cultivadas nos respectivos produtores pudessem ser realizadas, de acordo com 1) a idade adequada da espécie de bambu (tendo

como padrão ideal plantas classificadas entre 'jovens' e 'maduras', dadas as suas características de flexibilidade e resistência), 2) a quantidade de celulose presente na constituição de determinada espécie (por preocupação com a questão da “broca”, ou seja, da questão da facilidade ou não facilidade de ataque à espécie por parte de cupins), além da 3) estética da cor da matéria-prima. Segundo esses critérios de natureza fisiológica, disponibilidade e logística das matérias-primas, optou-se por trabalhar com duas espécies de bambu, produzidas e obtidas junto a dois produtores:

- bambu Gigante (*Dendrocalamus giganteus*), de coloração mais escura, obtida junto a um produtor da região de Registro, interior do Estado de São Paulo;
- bambu Mossô (*Phyllostachys pubescens*), de coloração mais clara, obtida na região de Quatro Barras, interior do Estado do Paraná.

Essas duas espécies, de acordo com o engenheiro florestal envolvido no projeto, representavam as melhores opções disponíveis para que o processo de utilização de bambu no *shape* de skate pudesse ser realizado.

O passo seguinte à escolha das espécies de bambu a serem utilizadas consistia na definição das metodologias e técnicas de transformação do bambu em lâminas – a laminação da madeira do bambu a fim de poder empregá-las no *shape* de skate. Essa definição nasceu da necessidade de saber se a melhor maneira de aplicar a madeira do bambu no *shape* consistiria em tratá-la laminando-a ou torneando-a. Segundo Fontana (2006), a opção de laminação da madeira de bambu já se indicava na literatura acessada acerca de tratamentos de bambu como sendo a opção de maior utilidade, haja vista a resistência mecânica e a influência na preservação dos colmos da planta, que esse tipo de tratamento para o vegetal representa. Um dos estudos resultantes dessa cooperação relata que, acerca desse momento do projeto, a laminação consistia nas seguintes etapas:

Primeiro passo retira-se a vara de bambu do mato com auxílio da motosserra, e também em campo, subdivide-se a vara em peças de 1,00 metro de comprimento. Estas peças de 1,00 metro são transportadas através de caminhões para a fábrica onde aguardam para seguir para o segundo passo do processo. A segunda fase do processo é subdividir longitudinalmente as peças. Com o auxílio da faca estrela, subdividimos a peça de bambu em seis pré-lâminas. Essas pré-lâminas passam por uma fase na qual vão ser retirados os restos do nó com o uso de um facão. Depois de rejeitados os nós de cada pré-lâmina, essa pré-lâmina passa pela desengrossadeira, para que se possa retirar grande parte da casca e miolo. Removida boa parte da casca e miolo, estas peças passam para o segundo estágio pré-lâminas, no qual serão passadas pela fresa de topo para atingir a espessura requerida. As peças, após passarem pela fresa de topo, passarão pela desempenadeira em que vão ser

eliminadas as imperfeições laterais. Após a passagem pela desempenadeira, estas peças podem ser encaminhadas para a lixadeira para o acabamento final. As lâminas de bambu são unidas lateralmente até completarem uma largura de 24 centímetros, quando poderão ser posicionadas com as demais lâminas de madeira para a montagem do “sanduíche” (FONTANA, 2006, p. 21-26).

É devido a esse posicionamento das lâminas de bambu com as lâminas de madeira, que o processo de laminação do bambu se mostrou como a opção mais adequada para o tratamento da matéria-prima, pois, como salientou a estagiária da INTEC-TECPAR:

[...] o bambu têm um problema: na hora que você faz o corte, as fibras dele, seguem, então geralmente, ele não era paralelo, retilíneo, então teria de se fazer um retrabalho em cima; e na questão da colagem, nós não tínhamos máquina para fazer o perfeito encaixe delas, para elas não terem fissuras, ou usar cola demais para estar preenchendo esse espaço que não colaria inteira; ela era irregular, ela colava uma parte, o meio, e ficavam buracos [...] então foi uma das maiores dificuldades que nós tivemos.

Corroborando essa colocação, o estudo empreendido por Fontana (2006, p. 27) aponta essa dificuldade, bem como a necessidade de se atentar para como devem ser dispostas as lâminas de bambu e de madeira na confecção do *shape* de *skate*:

Primeiramente, os *shapes* com lâminas de bambu (espécies Mossô e Gigante) e os com lâminas de madeira (denominados de Madeira), foram coladas entre si através do processo de prensagem, em que normalmente, em sentidos contrários ao das fibras, com lâminas longitudinais e outra transversal, dispostas umas sobre as outras com as fibras cruzadas perpendicularmente, sempre resultando em um número ímpar de lâminas, sendo a última colada coincidindo o sentido com o da primeira lâmina.

Com isso, ficou definido que o tratamento adequado para as madeiras de bambu a serem utilizadas nos *shapes* de *skate* do projeto da empresa Alfa consistiria em laminar as matérias-primas, atentando para como estas seriam combinadas e dispostas junto às lâminas das madeiras com as quais a empresa Alfa produzia seus *shapes* então. Na época da realização do projeto (2005-2008), por questões de custo de obtenção das matérias-primas, não foi entendido como viável o desenvolvimento de um *shape* integralmente à base de bambu, segundo os custos de produção dos corpos de prova necessários para a etapa seguinte dos testes em laboratório, de modo que se optou por combinar as matérias-primas das madeiras do bambu (Mossô e Gigante) com as madeiras comuns utilizadas tradicionalmente na confecção dos *shapes* da empresa. Dessa forma, dentre as opções do marfim e do eucalipto existentes então, e utilizadas pela empresa, decidiu-se fazer uso de ambas para a composição dos corpos de prova dos *shapes* (FONTANA, 2006).

Conforme relatou a estagiária da INTEC-TECPAR, uma vez definidos os dois primeiros pontos do projeto (as espécies aptas a serem utilizadas no projeto, e a maneira como seriam tratadas essas matérias-primas), a sequência do projeto, compreendendo a etapa dos testes, contemplou as seguintes atividades:

[...] o que que nós fazíamos ali no TECPAR: a gente fazia um plano experimental, no qual a gente 'brincava' com várias variáveis; seria, por exemplo, um laminado, com 5 lâminas, no qual envolvia eucalipto, marfim, e 1 lâmina de bambu; daí, no outro, eram 2 lâminas de bambu, da mesma espécie, com 1 de Marfim, e sucessivamente, a gente ia 'brincando' com as espécies, que nós trabalhamos com a Mossô e a Gigante, para estar verificando qual seria a melhor combinação [...] o que que a gente adotou? A gente se baseou em estatística. O que que seria: um plano fatorial, no qual a gente acoplou todas as variáveis, *né*, todas as possibilidades que a gente poderia fazer um *shape*; disso, eu ia para o laboratório, rodar 3 tipos de teste: i) de flexão, ii) de impacto no joulímetro, e iii) de cisalhamento, de cola. Depois de todo esse processo – de escolher a melhor espécie, ver a idade dela, a questão da secagem dela, se dá 'broca' ou se não dá – a gente fez a pesquisa de satisfação do cliente: pegamos *skatistas*, no qual a gente lançava “x” modelos, e pedíamos para ele 'brincar' com o *skate*, para ver como que ele o sentia. Então, depois disso, ele me relatava, através de uma ficha, no qual eu rodava um QFD (*Quality Function Deploy*), no qual, o que o cliente queria, passava dessa linguagem subjetiva, para uma linguagem técnica, objetiva, para eu estar avaliando onde eu teria de intervir, para estar trabalhando o meu *shape*.

Ainda sobre a natureza dos testes, relatou a entrevistada acerca da frequência com a qual estes foram realizados:

O de cisalhamento era o de colagem: era uma máquina, na qual ela prende as 2 extremidades do *shape* (o *nose* e o *tail*), para ver onde ele rompe: se ele rompe na cola, ou se ela rompe na fibra, que eu pedia para fazer o corte, o que eu testava. O outro era o de flexão, no qual era um projétil, pequeno, e no meio ele fazia (aplicava) uma força, que se dividia pelo corpo de prova, e mostrava a resistência e flexibilidade – quanto que eu conseguia conforme a espessura da lâmina, o tipo de lâmina, e a sua composição. E o outro era o do joulímetro, no qual a gente acoplava o *skate* num equipamento parado no chão, e colocávamos um peso específico, descendo numa determinada altura, até começar a quebrar as fibras. [...] Os testes eram diários, e aconteciam nessa sequência mesmo. Nós definíamos o que iríamos fazer, os tipos de corpo, ou seja, as possibilidades de *shape*, de combinação, e eu ia rodar os testes [...] usamos mais de 100 corpos de prova de cada teste desses [...] e isso demorava, a gente ficava, às vezes, dias rodando testes, cada teste desses (ESTAGIÁRIA DA INTEC-TECPAR).

Os corpos de prova em suas combinações eram montados de acordo com as variações possíveis contempladas no plano fatorial dos 3 testes, envolvendo combinações das madeiras de bambu (Mossô e Gigante) e das madeiras normais usadas na produção dos *shapes* tradicionais da empresa *Alfa* (marfim e eucalipto) (FONTANA, 2006). Assim, as atividades pertinentes aos 3 testes acabaram condicionando acontecimentos relevantes durante a realização do processo de desenvolvimento do *shape* de bambu, que influenciaram significativamente o andamento do projeto.

4.2.2.1 Análise das práticas de testes no TECPAR

Os testes nos corpos de prova, preparados a partir das combinações do plano fatorial que contemplava os materiais do *shape*, aconteceram no Laboratório de Química Industrial do TECPAR (LQI-TECPAR), fazendo uso de máquinas e *softwares* específicos de acompanhamento dos testes, lá disponíveis. No que diz respeito às metodologias aplicadas nos testes, estas se caracterizaram, de acordo com a pesquisa de Fontana (2006), da seguinte forma:

- Teste de esforço de cisalhamento (ou tração): Este teste teve a finalidade mensurar a resistência da colagem das camadas de um laminado por um ensaio de corte, medindo, assim, a resistência ao cisalhamento paralelo à direção das fibras das lâminas dispostas no *shape*. Para esse teste, foram preparados 234 corpos de prova, envolvendo as madeiras de bambu (Mossô e Gigante) e as madeiras tradicionais (marfim e eucalipto). Norteando a realização deste teste, tomou-se como parâmetro uma norma européia chamada DIN-EN-314-1/93, a qual protocolava que a eficiência da colagem deveria ser obtida mediante dois parâmetros associados: i) a resistência mecânica, que indica que, quanto maior forem os valores obtidos nos testes, melhor a resistência da colagem, e ii) o percentual de fibra, que indica se a ruptura ocorreu na madeira ou na cola, de modo que quanto maior for a porcentagem de fibra, maior a resistência da cola.
- Teste da análise do módulo de elasticidade e resistência máxima à flexão estática: Neste teste, que teve por finalidade identificar o limite de elasticidade do corpo de prova, até a sua ruptura, tomou-se como referência a norma européia para madeiras e compensados chamada DIN-EN-310/93, a qual protocolava as dimensões para os cortes dos corpos de prova. Para este teste, 105 corpos de prova foram preparados e testados, todos envolvendo combinações entre as madeiras de bambu (Mossô e Gigante) e as madeiras tradicionais (marfim e eucalipto).
- Teste do joulímetro para análise da resistência ao impacto: Para este teste, que tem por fim analisar a resistência que os *shapes* têm ao impacto de um determinado peso, solto, em queda livre, a uma determinada altura, foram preparados 30 *skates* completos – com rodas, *trucks*, rolamentos e parafusos –, compostos do *shape* de bambu em suas combinações, a fim de tentar reproduzir, sob condições

controladas, o impacto do peso de um praticante do esporte quando na realização das manobras da prática esportiva em questão. Em adição, 6 *shapes* de concorrentes nacionais foram submetidos a esse teste, no intuito de ter como parâmetro qualitativo o desempenho identificado por outros produtos que não os da empresa *Alfa* – ainda que nenhum trabalho de engenharia reversa tenha efetivamente ocorrido durante o processo de transferência da tecnologia aqui analisada.

Ao longo da realização dos ensaios, que obedeciam à sequência acima disposta, percebeu-se, mediante os resultados dos testes, o fato de que a inexistência de uma norma específica para a realização desses tipos de testes em *shapes* de *skate*, assim como de uma norma específica atual que protocolasse como um *shape* de *skate* deveria ser fabricado, foram fatores cruciais para que adequações nas normas utilizadas para os testes nos corpos de prova ocorressem. Essas adequações acabaram ocorrendo gradativamente ao longo da realização dos próprios testes, já que as atividades e os parâmetros determinados(as) nas normas desfavoreciam, em algumas ocasiões, a confrontação com os resultados obtidos dos testes:

Olha, nós tivemos um problema sério com normas específicas, porque existe uma norma européia, uma norma inglesa para *skates*, e ela contemplava 1 tipo só de teste, que era similar ao do joulímetro, e para os outros testes nós usamos normas para compensados de madeira mesmo, para que tivéssemos noção do que estávamos trabalhando [...] eu tive de trabalhar metodologias e implantar metodologias [...] o do joulímetro, foi o Sakuma (Subgerente da DTS-TECPAR) quem implantou, e eu segui. [...] O engenheiro florestal que também estava trabalhando no projeto era quem auxiliava nos cortes das matérias-primas; eu fui com ele, diversas vezes, para analisar amostras, com produtores e tudo mais, e depois que definimos os tipos de bambu que utilizaríamos para os testes, então, o que que acontecia: ele pedia para o pessoal da empresa *Alfa* cortar, secar e laminar o bambu – eu especificando a espessura que eu queria – seguindo para a montagem, para fazer o *shape* [...] ele voltava para mim pronto, e eu ia esporadicamente para a linha de produção, para corrigir falhas, pois inicialmente, as lâminas, o *shape* do bambu, era completamente irregular; você via as lâminas, e elas não eram completamente retilíneas, e nós tivemos de trabalhar isso, para que eu tivesse rendimento nos meus testes, e, sobretudo porque isso era um fator essencial no desempenho do produto e na qualidade final dele [...] então, gradativamente aconteceu a melhoria dessas combinações, desse modo de fazer os laminados e de juntá-los [...] nos testes de cisalhamento, por exemplo, a questão da adesão das lâminas, da colagem, foi ficando melhor mesmo somente lá pro meio do projeto [...] o engenheiro florestal me ajudou bastante, pois enquanto eu tocava os testes, ele estava na linha de produção, fazendo coleta de matéria-prima, pedindo para o pessoal produzir os corpos de prova do jeito que eu precisava; então, trabalhamos muito dessa forma: era cada um de um lado, mas sempre nos reuníamos. [...] tive muitas dificuldades com o maquinário existente na empresa então [...] a gente perdia até 70% de matéria-prima, durante o processo de montagem desses corpos de prova (ESTAGIÁRIA DA INTEC-TECPAR).

Dependendo da forma como você tracionar [...] por exemplo, olha aqui um compensado, um formato de corpo de prova (indicando com um objeto); esse aqui é de uma espessura similar. A gente prende ele ali nas “garras” daquela máquina (apontando para uma máquina específica usada nesse tipo de teste), prende na máquina, e puxa; daí, ele tem que romper aqui *ó* (indicando no objeto); *tá* vendo que ele *tá* cortado até a mesma lâmina. O cálculo é feito o seguinte: a gente mede a força pela área de rompimento, tendo que romper nessa linha aqui *ó* (indicando no objeto), nessa lâmina: ou para cima, ou para baixo, ou no meio da madeira. O problema é que, do jeito como *tava* sendo feito o *shape*, às vezes a gente não tinha como romper nesses pontos, porque as lâminas estavam na mesma direção, no mesmo sentido da fibra. Dessa forma, puxando no mesmo sentido da fibra, cola nenhuma ia segurar, pois num compensado, geralmente, a lâmina que é tracionada tem que ser colada no sentido transversal, e as outras (lâminas) têm de estar perpendiculares a esta: daí, a gente chegou a essa conclusão, de que, do jeito que estava sendo feito, o jeito de produzir o *shape*, a gente não tinha como avaliar, pois estava puxando duas vezes no sentido das fibras, para que se pudesse equilibrar a força da colagem com a força da madeira, porque senão, a força da madeira sempre vai ser muito superior, ou vai indicar que a tua colagem não está boa (engenheiro Florestal do LQI-TECPAR).

Não há norma(s) específica(s) de produção para os *shapes* de *skate*; a única norma encontrada é uma norma britânica, de 1979, se eu não me engano, descoberta mediante um levantamento quando a gente *tava* fazendo um projeto de exportação. Trata-se, na verdade, de uma norma um tanto quanto genérica, não sendo útil pela carência de especificidade para o processo de produção do *shape*; não existe uma normatização do *shape*; **os produtos em si, e como eles são produzidos, as pessoas vão criando, alterando, e isso acompanha as tendências de modalidades de skate**, e o pessoal adapta a prancha de acordo como ele acha que vai se adaptar melhor. Em termos internacionais, não constam normatizações (Proprietário da Empresa ALFA).

Todo desenvolvimento de inovação, se você entrar logo em laboratório desprovido de ferramental e conhecimentos adequados, você vai acabar caindo na tentativa e erro, porque você não sabe bem onde começar, quando lhe falta o referencial do qual a gente *tava* falando; e o caso da empresa Alfa é um exemplo bem interessante disso, pois ele demonstrou claramente que se necessita, sempre, de um ferramental o mais adequado possível ao desenvolvimento do produto ou do serviço pretendido, significando mais metodologia de interseção, dada a multidisciplinaridade do projeto [...] isso não apenas porque o projeto era de um produto que comportava questões conceituais relevantes para como ele seria lançado, mas, sobretudo porque, não havia – e na verdade, eu não creio que já haja – metodologias específicas e adequadas para aplicar essa tecnologia do bambu em um *shape* de *skate* [...] Norma para produção de *shape* já é algo que carece de robustez, a julgar pelas Normas que existem, e ainda mais, tratando-se de ter uma outra tecnologia material em questão, que não a da madeira tradicionalmente usada, porque daí as propriedades físico-químicas das matérias-primas em questão já mudam, quando combinadas em um só produto (Gerente da INTEC-TECPAR).

Por tratar-se de um projeto experimental, o qual careceu de normatizações específicas que orientassem a realização dos testes necessários nesse tipo de artefato (os *shapes* de bambu), os envolvidos no projeto encontraram como solução realizar, à luz das adaptações que a própria confecção dos corpos de prova sofriam – conforme relatou a estagiária da INTEC-TECPAR – testes estatísticos de variância, a fim de identificar diferenças significativas entre as médias amostrais dos resultados dos corpos de prova. Além

disso, no intuito de minimizar um grande número de experimentos necessários pelo plano fatorial inicialmente definido, e, juntamente com a necessidade de minimizar o dispêndio de recursos materiais, financeiros e de tempo do projeto, optou-se também por fazer uso do planejamento experimental dos arranjos ortogonais de Taguchi (o método Taguchi) – conhecido por ser um conjunto de técnicas propostas para atingir o objetivo de um projeto robusto, a partir da otimização deste pela minimização de 'ruídos' ou 'perdas' que possam comprometê-lo, de acordo com experimentos fatoriais e matrizes ortogonais.

Entendendo-se que as normas orientam as atividades necessárias para que os testes sejam realizados, assim como definem os resultados tidos como padrões adequados/esperados (que constam nelas protocolados), evidencia-se que elas (as normas) operam enquanto referências de como se deve proceder no espaço-tempo dos ensaios, habilitando-nos tecer aqui uma analogia com o fato destas normas (as duas normas européias anteriormente citadas) representarem as estruturas (as regras e recursos) nas quais as práticas de manuseio de uma tecnologia estavam inscritas, nessa etapa do processo de transferência da tecnologia em questão. Ao entender que as atividades contempladas em uma norma, necessárias para que determinados resultados sejam ou não obtidos, consistem, essencialmente, em atividades rotinizadas que conectam diversos elementos, desde ações corporais (o manuseio da tecnologia do bambu já tratado e laminado, a confecção dos corpos de prova) até artefatos e seus usos (os corpos de prova em si, as máquinas de teste mecânico disponíveis no LQI-TECPAR e utilizadas nos ensaios), e estas possuem, sobretudo, um caráter legítimo dentro de uma coletividade (entre os pesquisadores de formação em Química, Física, Engenharia, por exemplo), desvela-se todo um corpo de práticas de testes de laboratório pressupostas na representação (*enactment*) das próprias normas. Em outros termos, pelo fato de uma norma ditar como se deve agir praxiologicamente na realização de um ensaio técnico, objetivando mensurar, testar, analisar ou alcançar algum resultado já tido como padrão, de acepção legítima em um campo profissional, pode-se aqui afirmar que, nesta etapa da aplicação dos conhecimentos tecnológicos de uso e manuseio da tecnologia social do bambu no *shape* de *skate* da empresa *Alfa*, vemos as normas atuarem como estruturas condicionantes das práticas pressupostas na realização dos testes necessários para o desenvolvimento dos *shapes* de bambu e, por conseguinte, condicionantes do manuseio da tecnologia social em questão (ORLIKOWSKI, 2000; RECKWITZ, 2002a).

É interessante perceber que, mesmo se tratando de um coletivo organizado – o grupo diretamente envolvido no desenvolvimento do projeto do *shape* de bambu – o papel desempenhado pela estagiária da INTEC-TECPAR foi significativo no que tange a entender

como, mediante a agência humana nas suas acepções iterativa, transpositivo-projetiva, e avaliativo-prática (EMIRBAYER; MISCHÉ, 1998), empreendeu-se mudanças em práticas específicas, à luz, especificamente, do corpo de conhecimentos da prática (ORLIKOWSKI, 2002) de pesquisa científica absorvidos em experiências prévias por esta:

Quando você aprende uma disciplina, de maneira disjuntiva na universidade, por exemplo, você *tá* vendo tudo 'redondinho' lá, mas quando você vai no laboratório, para de fato fazer o experimento, se você tiver uma normatização rígida e séria, você está tranquilo, porque é tudo protocolado; porém, e quando você começa a perceber que as coisas já não estão funcionando bem, pelo fato de que o teu ferramental *tá*, de alguma maneira, dificultando o processo? Foi nisso que a estagiária do projeto começou a ver, no uso das normas, outras maneiras de lidar com essas normas, tendo que adaptá-las para o caso do bambu [...] foi assim que se chegou à questão do posicionamento das lâminas do bambu, juntamente com o ponto de vista dos usuários, porque complementou-se, ou melhor, confrontou-se esses protótipos com os dados coletados do *QFD*, das oficinas de *QFD* que foram feitos junto aos *skatistas* (GERENTE DA DST-TECPAR).

Tal colocação nos leva ao ponto definido inicialmente no projeto de desenvolvimento do *shape* de bambu – e ainda não contemplado diretamente nesta análise – acerca dos testes envolvendo os usuários da tecnologia em si. Frisa-se, novamente, que esta etapa do desenvolvimento do produto foi desmembrada nesta análise apenas a título de didática expositiva, tendo esta acontecido em paralelo à realização dos testes laboratoriais nos corpos de prova.

4.2.2.2 Análise das práticas dos usuários da tecnologia

A realização dos testes até aqui descritos fez uso de normas não necessariamente destinadas ao específico produto em desenvolvimento, mas sim de normas que, enquanto destinadas à aplicação em compensados de madeira, tiveram de ser adaptadas, a partir da capacidade “agêntica” dos envolvidos no projeto, no que dizia respeito a agir, modificando-as mediante adaptações e acessando práticas e conhecimentos de outros corpos de práticas (GIDDENS, 2003; ORLIKOWSKI, 2006), que não as protocoladas nessas normas utilizadas para o projeto. Contudo figuraram como fatores determinantes para o desenvolvimento do *shape* de bambu os requisitos de utilização desse tipo de produto a partir de especificações dos praticantes do próprio esporte, e do que se tem como aspectos qualitativos de desempenho

do produto, institucionalizados na prática da modalidade do esporte à qual o produto era destinado.

Essas especificações foram apreendidas no projeto mediante a utilização, junto aos *skatistas* profissionais (patrocinados pela empresa *Alfa* para representarem-na e aos seus produtos), de uma ferramenta de planejamento e de avaliação do grau de satisfação do cliente, denominada *Quality Function Deploy* (QFD). Essa ferramenta traduz as necessidades dos clientes em requisitos equivalentes para o desenvolvimento do produto, a partir da coleta desses dados subjetivos por meio de questionários aplicados após a utilização efetiva (na prática) dos protótipos de um produto. Especificamente acerca do projeto dos *shapes* de bambu, consta o registro desta etapa em Fontana (2006, p. 39-41), explicando em que tal metodologia consistiu, e como foi aplicada:

Os dados referentes aos requisitos dos clientes em relação ao produto são coletados através de pesquisa de campo exploratória, com questionários em conjunto com os protótipos do produto, *skate*. Estes relatórios de acompanhamento são distribuídos para três atletas do esporte. [...] As perguntas do questionário são ordenadas em seis tópicos, relacionados ao produto [...] Essas perguntas dos questionários são incorporadas no projeto por meio de um conjunto de matrizes partindo dos requisitos expostos pelos clientes, tais como “*pop*” (batida); “*dureza*” da prancha; lascas e a leveza e transforma-os em especificações técnicas do produto, como rigidez – compressão do *skate*, resistência à flexão estática (valor nominal); qualidade da lâmina (quantidade de amido) – relacionada com a idade das espécies de bambu dentre as estudadas e a espessura do *shape* de *skate*. Essas variáveis foram estipuladas pesos relativos em relação da sua importância perante as necessidades dos clientes, atletas do esporte. [...] às matrizes, realizam-se algumas operações básicas de extração, relação e conversão, em que: i) a extração é o processo de criar uma tabela a partir de outra, ou seja, de utilizar os elementos de uma tabela como referência para se obterem os elementos de outra tabela; ii) a relação é o processo de identificar a intensidade do relacionamento entre os dados das duas tabelas que compõem a matriz; iii) na conversão existem dois tipos de conversão. O primeiro, significa a transformação (ou modificação) dos dados originais coletados em pesquisas de mercado para dados “*trabalhados*” e analisados que podem ser usados como requisitos dos clientes. É, portanto, um processo qualitativo. O segundo se refere ao processo de transferir a importância relativa (peso) dos dados de uma tabela da matriz para os dados da outra tabela, em função da intensidade das relações existentes entre eles. É, portanto, um processo quantitativo. [...] O QFD está contextualizada neste projeto como a matriz que auxilia o desdobramento dos requisitos do cliente em especificações técnicas do produto e permite que sejam estipulados os valores e metas a serem atingidos para o desempenho em termos destas características.

A partir da formulação desse conjunto de matrizes, definiu-se então uma 'Matriz da Qualidade', que indicava as características técnicas mais importantes para o desenvolvimento do produto. Segundo esta, constava que a rigidez, a adesividade da resina e a qualidade da lâmina eram as características que interferiam mais significativamente na satisfação dos usuários do produto, pois quanto maior fossem i) o valor da rigidez da compressão mensurada

pelo teste de impacto, ii) a adesividade da resina com a lâmina, e iii) menor fosse quantidade de amido na folha, em especial de bambu, melhor seria a batida – “pop” do *shape* –, por proporcionar elevada dureza da prancha, bem como menor saída de lascas das lâminas do *shape*. A relevância destas dimensões subjetivas apreendidas a partir dos usuários da tecnologia pôde ser captada segundo as colocações do proprietário da empresa *Alfa*, as quais enfatizam a relevância da dimensão prática e do conhecimento subjacente a ela:

O *shape*, na verdade, é a alma do *skatista*; se o *shape* for ruim, automaticamente o cara não vai conseguir andar [...] **quem, digamos assim, já souber andar, tiver conhecimento da prática do esporte, ele vai saber quais são as manobras que existem, que podem ser feitas, ele vai saber** qual o tipo de *shape* melhor, o som da batida do *shape* – que não pode ser um som “choco”, tem que ser um som específico do impacto na hora da manobra –, a resposta do *shape* a cada manobra [...] então o processo é diferente dos *shapes* de madeira comum para os *shapes* que levam o bambu, que são produtos que atendem a uma outra série de exigências por parte do consumidor [...] você tem que ter cuidado, você tem que ter acompanhamento desse processo. [...] Os testes de laboratório (para colagem das lâminas, resistência, etc.) são importantes, claro, para se ter um documento, para também podermos ter o posicionamento da situação do produto de alguns concorrentes, o que e como eles estão produzindo agora, como estão saindo os produtos deles e tudo mais; mas **os testes práticos são, na verdade, muito mais importantes do que os testes de laboratório** – justamente pela ausência de uma normatização padrão que vigore [...] então, os testes feitos pelos atletas, por quem anda, eles são muito mais importantes do que os testes de laboratório *né*, porque neles os atletas te dão um *feedback* imediato [...] não sendo isso, só o parâmetro de vendas do mercado mesmo (PROPRIETÁRIO DA EMPRESA ALFA).

É relevante atentar para o fato de ser, provavelmente, nos testes práticos junto aos usuários, que melhor se pode perceber a dualidade da tecnologia sustentada por Orlikowski (1992, 2000). Tendo em mente que os testes práticos ocorreram ao longo de todo o processo de desenvolvimento do *shape* de bambu – com o estabelecimento da 'Matriz de Qualidade' em uma pré-fase do projeto mediante o QFD, e obtendo o retorno imediato dos usuários da tecnologia embutida no produto à medida que os protótipos iam sendo testados – foi, de acordo com a recorrência do uso da tecnologia (social do bambu, já aplicada ao produto, o *skate* em si) por parte dos seus usuários, que os aprimoramentos nos *shapes* foram ocorrendo. No caso do *shape* de bambu, enquanto produto que abarca uma tecnologia específica (a tecnologia social do bambu) vê-se nitidamente os componentes contemplados no conceito de dualidade da tecnologia em Orlikowski (1992, p. 409): i) agentes humanos (*designers* e usuários da tecnologia, aqui representados pelos pesquisadores envolvidos no projeto de desenvolvimento do *shape*, os funcionários da empresa *Alfa*, e os *skatistas* como os usuários da tecnologia); ii) o artefato material em si que leva a tecnologia (o *shape* de bambu que possibilita a prática do esporte, mediando a prática esportiva e sendo condicionada por ela, a

partir das suas diversas modalidades e estilos de prática existentes, e continuamente aprimoradas pelos seus praticantes); e iii) as propriedades institucionais da tecnologia (contemplando uma cultura sustentada nesta prática esportiva, procedimentos praxiológicos recursivamente institucionalizados de como fazer uso do *shape* à luz das manobras do esporte, *expertise* para a conduta na prática do esporte). Dessa forma, a tecnologia social do bambu aplicada aos *shapes* de *skates* realiza a mediação da prática esportiva ao mesmo tempo em que é moldada pelos seus usuários (os *skatistas* praticantes da modalidade à qual os *shapes* de bambu são destinados), sendo, assim, meio e fim da ação humana, à luz de condições institucionais de interação para com esta tecnologia (os estoques de conhecimentos das práticas de uso dos *shapes* definidas a partir das práticas sustentadas no esporte).

Também sobre o papel dos usuários da tecnologia na sua constituição recursiva, temos o fato de que, no caso em questão, os *skatistas* que participaram do processo de desenvolvimento do *shape* de bambu atuaram como praticantes profissionais do esporte que sustenta e que é sustentado pelo tipo de produto (artefato material) aqui desenvolvido (o *shape* de *skate*), aplicando os conhecimentos da prática esportiva no espaço-tempo das interações com a tecnologia, durante os testes. Conforme destaca Scott (2008, p. 223), na conjuntura social em que se vive hoje, tem-se, nas próprias atividades profissionais e nos seus agentes, legítimos condutores de instituições, dado o fato de que “[...] as profissões funcionam como agentes institucionais – como definidores, intérpretes, e aplicadores de elementos institucionais”, abarcando no seu cerne a capacidade agêntica de criar e aplicar um conjunto de elementos cultural-cognitivos, normativos e/ou regulativos, contemplando assim, os pilares fundamentais das instituições sociais (SCOTT, 2001). Tal 'aplicação' de conhecimento à qual Scott (2008) se refere, não se dá sob nenhuma outra circunstância, senão na própria sustentação de uma prática – aqui, representada pela prática esportiva do *skate*.

Ainda acerca desse papel desempenhado pelos praticantes do esporte, a função destes no desenvolvimento do *shape* de bambu, ao aplicar os seus conhecimentos da prática esportiva, refletem demandas de consumo do público-alvo do produto final desse processo de transferência de tecnologia. Uma vez que uma dada prática (tomando aqui o caso da prática esportiva do *skate*) possui suas próprias convenções (coletivas, legitimadas e institucionalizadas) de ação e representação, as quais contemplam elementos técnicos e institucionais (GIDDENS, 2003; ORLIKOWSKI, 2007; RECKWITZ, 2002a; SAVIGNY, 2001; SCHATZKI; KNORR CETINA), deve-se notar que os consumidores de um produto, que sustentam uma prática de consumo e de uso de determinado produto/serviço (neste caso, praticantes de um esporte que fazem uso do artefato imprescindível para sua realização), não

são meros espectadores e receptores de qualquer tipo de produto/serviço que lhes seja ofertado: eles são usuários de determinado produto/serviço de acordo com a satisfação que uma prática – de uso e de consumo de algo – lhes proporciona, contemplando elementos sociais, institucionais e de desempenho técnico (ALLEN, 2002; WARDE, 2005), conforme se pode perceber pelas colocações de alguns entrevistados na pesquisa, a seguir:

[...] essa cadeia de desenvolvimento, que se chama de transferência de tecnologia, até chegar ao mercado, tem que levar em conta a demanda, o mercado, como que o valor será atribuído e apropriado ao produto/serviço; se o *shape* de bambu não fosse tão bom, mecanicamente como ele é, só por ser bambu, não daria certo. Isso se justifica, sobretudo, pelo fato de que, na coisa do desenvolvimento de tecnologias, em princípio, é uma questão bastante interdisciplinar, em que plataformas distintas convergem para que todo o processo funcione; se você vai desenvolver um *shape* de bambu, por exemplo, então você precisa ter o conhecimento tácito daquilo que o cliente entende como valor de um bom *shape*, o conhecimento tácito de saber como trazer isso ao produto e de como fabricar isso, as ferramentas específicas para gerar, mecanicamente, o produto, os métodos e ferramentas definidas para isso, que vão atuar como o norte do processo, o guia do que precisa ser feito no processo. Esse referencial, de como agir, se faz presente no caso da empresa *Alfa*, quando você percebe que foram mais os testes técnicos – de cisalhamento, resistência, flexibilidade – que foram moldando o processo, do que a inventividade por si só do empreendedor, de querer inovar em um produto. Mas veja: **não apenas isso** (*ênfase na fala do entrevistado*), pois esses testes eram, e são, em geral, multifatoriais, com interações entre variáveis diversas, variáveis essas, 'imputadas' por aspectos objetivos, e também subjetivos, pois era então que entrava o ferramental do *QFD*, e da opinião dos usuários do produtos, que no caso eram os *skatistas* que testavam os protótipos (SUBGERENTE DA DTS-TECPAR).

O *shape* de bambu é destinado (ou mais direcionado) ao *skatista* profissional, e o produto é mais destinado a modalidade *street*, ao *skate* de rua; não tanto para andar nas rampas verticais; é mais o uso do *street* mesmo. Sendo a modalidade *street* uma modalidade mais de impacto, e menos “circense”, é justamente aí que a qualidade e resistência diferenciada do bambu se faz presente e singular, por causa da constituição físico-química da matéria-prima, e da combinação desta na colagem das lâminas (respeitando as linhas – ou sequências – das fibras do bambu), além do *know-how* de produzir o *shape* que leva a tecnologia social do bambu na densidade adequada, na sua composição ideal de bambu e lâminas de madeira, no seu peso, etc. (PROPRIETÁRIO DA EMPRESA ALFA).

Em geral, se vê o seguinte: o *shape* de bambu, é uma idéia até paradigmática, pela questão da sustentabilidade *né*; contudo, o bambu ainda não tem uma cadeia de produção suficientemente desenvolvida no Brasil – tanto é que ele é classificado como uma opção de tecnologia social, porque fica restrito a alguns produtores e algumas comunidades produtoras, que muitas vezes, fazem um manejo sustentado do cultivo do bambu, não explorando o solo, mas integrando o seu cultivo na área da propriedade rural, de modo equilibrado. [...] o mercado de marcas 'ecologicamente corretas' é um segmento bem restrito, e isso faz desse tipo de produto, um tipo mais complexo por si só, porque a transferência da tecnologia em si, não é suficiente para explicar o produto; tem toda a questão da percepção do consumidor que vai a reboque [...] é uma dimensão mais difícil de captar, porque ela ainda é nova, e tem premissas distintas, aspectos culturais, de consciência, atitude do consumidor, etc. [...] os 'produtos verdes', têm que ter uma abordagem horizontal e vertical no que diz respeito a como se organiza a cadeia de valor que vai possibilitar a sua confecção (GERENTE DA DTS-TECPAR).

O *shape* da *Alfa*, esse de bambu, funciona muito bem pra mim, porque eu sinto ele mais forte, mais resistente do que os *shapes* comuns, os de madeira, no caso [...] ele não trinca fácil, não quebra rápido, nem de uma vez, que nem os outros de madeira normal quebram [...] até trinca, claro, porque a gente tem uma constância de uso muito grande, mas ele é mais forte sim, e também é mais leve [...] a batida é boa, bate firme e seco, agrada a gente que anda (ATLETA PATROCINADO PELA EMPRESA ALFA).

Embora se tenha focado, nesta seção, no papel dos usuários, também se pode perceber que o processo de transferência da tecnologia social do bambu para os *shapes* da empresa *Alfa* implicaram algumas modificações no processo produtivo da empresa, como será explicitado a seguir.

4.2.2.3 Análise das práticas de produção na empresa *Alfa*

Segundo a descrição do processo de produção dos *shapes* concedida a esse estudo por parte da empresa *Alfa*, já foi possível evidenciar que, no que concerne à ação laboral dos colaboradores de nível operacional da empresa, responsáveis pela produção dos *shapes*, há sim, diferença na maneira como os *shapes* de bambu são confeccionados – sob um cuidado mais artesanal – em comparação com os *shapes* de madeira comum das marcas “Básica” e “Mediana” da empresa. Porém, além desse impacto (sutil) nas práticas de produção dos *shapes* de bambu, também foi possível perceber que mudanças no maquinário para esse processo de produção tiveram de ocorrer, levando-se em conta, sobretudo, o conhecimento dos métodos de produção dos *shapes* obtido a partir dos testes realizados no LQI-TECPAR, e subjacentes a todo o processo de desenvolvimento do *shape* e de transferência da tecnologia social do bambu para a empresa *Alfa*. Conforme nos relatou o proprietário da empresa *Alfa*:

O maquinário da empresa *Alfa* é diferenciado do da concorrência, pois são máquinas desenhadas especialmente para o processo de produção dos *shapes* mesmo; [...] são máquinas brasileiras mesmo [...] por serem máquinas desenhadas (e não adaptadas) para esse tipo de produto, então o produto é feito sob uma precisão que já diferencia o artigo. **A diferença, basicamente, está nos equipamentos que você tem, e, lógico, na vivência de estar produzindo aquilo sempre**, nas maneiras diferentes que você tem de cuidar, de gerir o teu processo, e daí, associa-se também a cultura que cada empresa tem, a cultura de trabalho de cada empresa.

Embora não tenha sido intenção do presente estudo mensurar ou focar exclusivamente a questão do conhecimento na empresa, por razões de propósito da pesquisa, além de escolhas teórico-metodológicas, não é correto afirmar que não há um conhecimento fundamentado na prática de desenvolvimento da tecnologia em questão, refletido, por conseguinte, na própria produção dos *shapes*, depois de concluído processo de transferência da tecnologia social do bambu para o produto da empresa. Os conhecimentos em questão são tanto tecnológicos (exemplificados pelas pesquisas realizadas durante a incubação da empresa no TECPAR, ou ainda sob a forma de artesanabilidade na confecção dos *shapes*, a qual pressupõe conhecimentos tecnológicos aprimorados do processo de produção mediante o exercício laboral humano), quanto não-tecnológicos (exemplificados pelos conhecimentos da prática esportiva possuídos pelos praticantes do esporte, e utilizados enquanto fonte de dados primários contemplando aspectos subjetivos da tecnologia) (ORLIKOWSKI, 1992, 2000. 2002. 2006). Corroborando este argumento aqui defendido, não apenas a citação anterior indica essa presença de conhecimentos no processo de transferência de tecnologia analisado, mas também a seguinte colocação do gerente da INTEC-TECPAR que acompanhou o projeto:

No sentido de conhecimento fruto desse processo de modificação das normas de testes, dentro desse processo de transferência de tecnologia, tivemos mais a retenção do conhecimento apreendido da vivência do processo, do que conhecimentos externalizados, ou registrados sabe [...] foi mais o conhecimento de quem esteve envolvido, trabalhando no projeto de desenvolvimento do *shape*, do que de relatórios e tudo mais; claro, documentação *tá* toda aí, para mapear o que que aconteceu, mas o peso do conhecimento tácito, para um processo dessa natureza, eu acho que é o fator mais determinante mesmo [...] porque, não tem jeito, transferência de tecnologia é algo mais dinâmico mesmo [...] já pensou, um 'Protocolo de Boas Práticas de Transferência de Tecnologia' em mãos? Se existe, eu não conheço, e se pudesse haver, seria bom que alguém começasse a escrever isso logo, porque eu queria dar uma olhada e ter um desses comigo (*risos*) [...] não dá, porque cada caso é um caso, é um processo que tem a sua complexidade natural mesmo, por causa da questão interdisciplinar que nós conversamos antes.

Dessa forma, pode-se perceber que houve um conhecimento relevante, criado e disseminado pelas distintas práticas acessadas (práticas científicas de pesquisa, práticas do processo de produção, práticas dos usuários do esporte) e levadas a efeito (leia-se, representadas – *enacted*) por parte dos envolvidos no projeto, bem como no coletivo que a própria empresa *Alfa* representa, sendo o seu 'chão de fábrica' o derradeiro exemplo:

O projeto em si, contou com o auxílio de profissionais de outras disciplinas para o seu planejamento e desenvolvimento, e não apenas do pessoal de Química Ambiental – a estagiária, e o engenheiro florestal que atuava como consultor da empresa. Não só isso: os profissionais envolvidos tiveram de adquirir competência interdisciplinar, que era importante para o processo de pesquisa e inovação do produto, sem falar também do pessoal que produzia os *shapes*, que teve de aprender a operar direitinho o maquinário da empresa, o maquinário que foi investido para que a produção dos *shapes* pudesse sair, e também teve de aprender o “ponto” de combinação das matérias-primas, da qualidade do *shape* de bambu em sua respectiva etapa do processo de produção (PROPRIETÁRIO DA EMPRESA ALFA).

4.2.2.4 Concluindo o processo de transferência da tecnologia social do bambu: os testes de resina

Em dezembro de 2007, após realizados todos os testes definidos inicialmente para o projeto, ocorreu o desligamento da estagiária química ambiental do projeto – o motivo foi o fato de ela concluir seus estudos na instituição de ensino superior à qual estava vinculada. A essa altura, relata o estudo de Fontana (2006, p. 81, grifo nosso), as conclusões das pesquisas e do projeto puderam ser resumidas da seguinte maneira:

Desta forma, o bambu Gigante laminado, colado com resina epóxi, apresentou excelentes resultados, como matéria-prima aplicada ao *shape* de *skate*. De acordo com os testes realizados se constatou que tanto a espécie *Dendrocalamus giganteus* quanto a *Phyllostachys pubescens*, apresentam resultados de médias similares. Porém, a opção do *Dendrocalamus giganteus* deve-se principalmente à formação de seus galhos ao longo da vara. Outro fator considerado foi a produção de biomassa que no bambu Gigante é bem maior do que no bambu Mossô. Assim, **o bambu Gigante apresentou alto desempenho para o skate profissional, com um potencial elevado para manobras de alto desempenho, em função do baixo peso, elevada flexibilidade e resistência ao impacto.** Além disto, como agregado ecológico, possui um papel importante na fabricação de *shapes*, pois aumenta a durabilidade do produto e a gradativa substituição do uso de madeiras nativas como o marfim – principal madeira utilizada na produção de pranchas de qualidade. Esta maior durabilidade ocorre em função da elevada orientação e grande comprimento das fibras do bambu.

Porém, ainda que as conclusões da pesquisa já fossem satisfatórias no que dizia respeito ao desenvolvimento do projeto e da efetiva transferência da tecnologia, cogitou-se em aprimorar o conceito do produto (aproveitando-se do fato de que ainda restavam alguns meses de incubação, de acordo com a natureza dos trabalhos de parceria tecnológica entre a INTEC-TECPAR e a empresa Alfa) à luz da própria cultura de trabalho que a INTEC-TECPAR dava (e segue dando) aos trabalhos de desenvolvimento e transferência de tecnologias:

[...] essa ênfase na questão do negócio, que nós adotamos aqui, se faz diferenciada quando se encara a realidade de mercado; de demanda e oferta. Muitas vezes, os empreendedores das empresas que aqui vêm não sabem nem conceituar o produto; uma coisa é a funcionalidade do produto; outra coisa é ele entender do conceito do produto/serviço, pois este é menos dele, e mais do mercado. É a história do valor *né*: quem dá o valor do teu produto/serviço? É o mercado. E é essa ênfase que ele tem que começar a entender, senão ele vai ficar mais na coisa da funcionalidade, sem entender as outras variáveis que estão em jogo nessa coisa toda da inovação, da tecnologia [...] nem sempre aquilo que se imagina com uma funcionalidade dá certo. Uma coisa é você desenvolver o produto aqui dentro; outra coisa é saber conceituá-lo e situá-lo no mercado. Veja o caso da tecnologia do bambu mesmo: só o bambu por si mesmo, não se sustenta; se ele não for um pacote, no qual estejam inclusos o conceito do produto, a lógica de um produto verde que ele comporta, o custo-benefício, assim como a sua própria funcionalidade, ele não deslança (GERENTE DA INTEC-TECPAR).

Por isso, retornando à idéia inicial de desenvolver um produto de cunho sustentável, que tivesse como público-alvo consumidores que se preocupassem com uma questão ecologicamente correta, aliado à necessidade de um produto funcionalmente melhor do que os que eram ofertados no mercado – de acordo com a modalidade do esporte praticada pelo usuário – tentou-se, então, desenvolver uma resina que aumentasse a coerência interna do conceito do produto, enquanto item ecologicamente correto, já que os *shapes* eram produzidos com epóxi, o qual corresponde a um material de composição química a base de petróleo, que não é tido como uma matéria sustentável, renovável, ou de fácil biodegradabilidade, como é explicitado em um outro estudo resultante desse projeto, o de Moretti (2007).

Convocou-se assim, para esta etapa do projeto de desenvolvimento do *shape* de bambu, uma estagiária de Química Ambiental da DTS-TECPAR, a qual se encontrava na divisão realizando uma pesquisa de um Projeto PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da instituição de ensino superior à qual estava vinculada) acerca de resinas ecológicas à base do óleo vegetal da mamona e da análise química deste óleo junto a reagentes específicos. Esta estagiária da DTS-TECPAR, que já desempenhava suas atividades nesta divisão desde junho de 2006, ingressou no projeto de desenvolvimento do *shape* de bambu em dezembro de 2007, dando continuidade a partir do ponto da pesquisa que a estagiária anterior, a da INTEC-TECPAR, deixara.

A estagiária da DTS-TECPAR teve como papel no projeto, desenvolver a resina à base do óleo de mamona, efetuando, para isso, testes de cisalhamento nos corpos de prova dos *shapes* de bambu, os quais já estavam sendo montados (leia-se, produzidos) segundo as especificações técnicas desenvolvidas ao longo do período de quase 2 anos de andamento do projeto, até aquele momento. Relatou a estagiária que suas atividades contemplavam,

basicamente: i) pesquisar e coletar informações técnicas e científicas para o desenvolvimento da resina, de maneira análoga ao próprio projeto de iniciação científica à qual ela estava vinculada na sua instituição de ensino superior; ii) realizar ensaios técnicos de infravermelho para analisar as reações químicas envolvidas nos testes para o desenvolvimento da resina; e por fim, iii) realizar testes de cisalhamento no LQI-TECPAR com diversos corpos de prova produzidos na linha de produção da empresa *Alfa*, aplicando neles a resina à base do óleo da mamona.

Nesse estudo que dissertou sobre essa etapa do projeto, Moretti (2007) frisa que o benefício de empregar essa resina (em terminologia científica específica, esse 'adesivo') à base do óleo da mamona aos *shapes* de bambu, reside no fato de esta matéria-prima ser mais resistente ao processo de descolamento das lâminas do *shape*, quando submetido à ação da água (tanto quente quanto fria), do que o adesivo sintético convencional de epóxi, favorecendo, assim, ao produto, ter uma durabilidade maior frente a situações de uso mais extremas, ao mesmo tempo em que o torna mais coerente na sua proposta de ser um item 'ecologicamente correto':

O desenvolvimento dos poliuteranos derivados de óleo de mamona (*Ricinus communis*) teve origem em trabalhos propostos na década de 40 [...]. A tendência mundial à procura de materiais biodegradáveis, não poluentes e derivados da biomassa fez com que as pesquisas com poliuteranos derivados de óleo de mamona se tornassem um tema atual, abrindo assim novas perspectivas para o seu desenvolvimento. [...] A utilização do óleo de mamona está voltada para fins industriais, formulação de fluidos hidráulicos, tintas e vernizes, produtos farmacêuticos, além da possibilidade de fabricação de inúmeros derivados, com interesse comercial em produtos específicos ou para a substituição de produtos similares, usualmente de origem petroquímica. [...] Há indicações de que o adesivo de poliuterano à base de óleo de mamona é uma cola promissora para a manufatura de compensados de madeira, menos agressivo ao meio ambiente e aos seres humanos. [...] Os PU's [poliuteranos] podem unir a maioria dos materiais sob a forma de adesivos eficientes, resistentes à vibração e aplicáveis em grande faixa de temperaturas. Produzem juntas de alta resistência, permitindo a união de componentes sem necessidade de perfurá-los, evitando a distorção térmica resultante dos processos de união em temperaturas elevadas. [...] O adesivo de poliuterano a partir de óleo de mamona é classificado como impermeável, além de representar uma tecnologia brasileira (MORETTI, 2007, p. 4-5, p. 13-15).

Para os corpos de teste produzidos para esta etapa da pesquisa, foram utilizados os *shapes* que vinham sendo produzidos na empresa *Alfa*, segundo as especificações técnicas até então desenvolvidas pelo próprio projeto do *shape* de bambu: *shapes* com 5 lâminas, sendo 2 de eucalipto, 2 de bambu Mossô (*Phyllostachys pubescens*) ou de bambu Gigante (*Dendrocalamus giganteus*) e 1 lâmina de madeira de marfim (*Balfourodendron riedeliaum*), unidas por um adesivo de óleo de mamona, comparando, mediante resultados dos testes de

cisalhamento, com corpos de prova nos quais se aplicaram resina epóxi convencional. Os resultados, como já foram salientados, foram positivos para o desempenho e justificativa de uso da resina (ou adesivo) à base de óleo de mamona. Porém, por limitações de tempo e recursos financeiros, os demais testes – como testes toxicológicos, por exemplo – não puderam ser realizados, e estudos precisos de viabilidade econômico-financeira para a produção da resina, levando-se em conta questões de cadeia produtiva, não puderam, tampouco, ser efetivados.

Vê-se, no caso desta etapa do projeto do desenvolvimento dos *shapes*, a entrada de mais um campo de saber tecnológico específico, de base científica, por parte da pesquisa realizada por essa estagiária da DTS-TECPAR. Ainda que ambas fossem estudantes de Química Industrial, o conhecimento e o foco de pesquisa eram distintos, pois no caso dessa segunda estagiária, o foco era mais na prática laboratorial de análise dos elementos químicos combinados entre as matérias-primas em questão, enquanto na estagiária da INTEC-TECPAR, era mais na composição e combinação físico-química das matérias-primas do *shape*, e na sua funcionalidade frente aos usuários, etc. De uma maneira ou de outra, pode-se afirmar tratar-se de conhecimentos de cunho tecnológicos provenientes de práticas laboratoriais específicas, relacionadas a um campo do saber científico em comum, mas que ainda assim, por acepções de empregabilidade e uso na prática cotidiana – ou seja, nas circunstâncias da práxis dos indivíduos engajados no projeto – se mostravam complementarmente distintas (ORLIKOWSKI, 1992, 2002, 2006; PATRIOTTA, 2003a).

Diante dos termos do Projeto PIBIC da estagiária da DTS-TECPAR e do seu curso de graduação na instituição de ensino superior à qual estava vinculada, esta participante do projeto se desligou deste em fevereiro de 2008, e, neste mesmo período, encerrou-se o projeto de desenvolvimento do *shape* de bambu a partir da incubação da empresa *Alfa* na INTEC-TECPAR, devido à expiração do prazo limite de 24 meses de incubação. Com isso, o processo de transferência da tecnologia social do bambu para os *shapes* da empresa *Alfa* se deu por concluído, e a tecnologia social em si, absorvida ao produto e à empresa. Os conhecimentos técnicos criados, desenvolvidos e aprimorados mediante a incubação, assim como o conhecimento (*know-how*, *expertise*, etc.) já existente na empresa, de como se produzir um *shape* de *skate*, guiaram a empresa *Alfa* na produção dos *shapes* de bambu, integrando-os à sua linha de produção, passando a se preocupar então, com questões de logística de produção, distribuição e de desenvolvimento publicitário do novo item – realizados pelo próprio departamento administrativo da empresa.

Um ponto interessante a ser destacado do projeto como um todo, mas que teve o seu foco um pouco mais forte, nesta etapa do projeto, foi o concernimento ecologicamente sustentável manifestado pela empresa *Alfa*, no que tange ao produto do *shape* de bambu. Somando-se à intenção de acesso e utilização de uma tecnologia social para um produto que tornasse a empresa diferenciada no seu mercado de atuação, temos também a intenção de tornar este produto o mais ecologicamente correto possível. Essa preocupação pode ser percebida no discurso sustentado por todos os 10 (formalmente) entrevistados nesta pesquisa, com frases como “Hoje em dia há a necessidade desse investimento todo em tecnologias sustentáveis [...]” (ESTAGIÁRIA DA INTEC-TECPAR), ou ainda em outras passagens aqui já expostas das falas dos Gerentes e do Subgerente das Divisões envolvidas no projeto. Porém, essa preocupação se manifesta mais claramente na seguinte passagem, proferida pelo proprietário da empresa *Alfa*:

Eu estou preocupado com a sustentabilidade desde o começo dos anos 1990, de uns projetos de outros trabalhos que eu fiz sabe [...] na verdade, a gente *tá* buscando uma alternativa de você não agredir a natureza, ou não consumir algo que logo pode fazer falta para todos nós [...] então isso é uma preocupação nossa sabe, é uma preocupação no sentido de que no nosso ramo sabe, a coisa *tá* cada vez mais complicada [...] você achar alternativas de produção para mudar o corte de árvores nativas, coisa que leva anos e anos, ou você fazer alguma parceria, como a que temos para a matéria-prima dos nossos *shapes* de madeira comum, lá na Argentina, onde eles têm a floresta e eles fazem o manejo, o corte, tudo controlado e com replantio e tudo mais [...] então essa é uma preocupação minha, de a gente fazer uma empresa que se preocupe nesse sentido [...] muitas vezes, infelizmente, a gente não tem poder aquisitivo para fazer tudo isso, para mudarmos tudo isso, fazer o reaproveitamento do que nós produzimos, ou algumas outras coisas que nós gostaríamos de fazer e não fazemos [...] mas nós temos essa preocupação e a nossa filosofia de trabalho vai tentando pôr isso em prática, essa intenção [...] com o bambu, já demos um 'passinho'.

À luz dos conceitos de **tecnologia** e **flexibilidade interpretativa da tecnologia** apresentados por Orlikowski (1992), e que servem de referência para o presente estudo, temos, analisando o excerto acima que, uma tecnologia possui, de fato, não apenas propriedades estruturais de cunho físico, mas também de cunho social, derivadas do contexto institucional de referência ao qual a tecnologia pertence, e que são apreendidas, representadas (*enacted*) e sustentadas mediante a recorrência do seu uso na prática. Pelas falas dos entrevistados, os elementos da **sustentabilidade**, do **ecologicamente correto**, e da preocupação com o desenvolvimento sócio-econômico, caminharam paralelamente ao argumento da funcionalidade técnica que a tecnologia social do bambu traria (e efetivamente traz, como constatarem as pesquisas realizadas) ao produto em questão, indicando tanto uma propriedade estrutural física/técnica, quanto uma propriedade social-construída desta

tecnologia, sustentadas intersubjetivamente no grupo dos envolvidos no projeto, as quais refletem o contexto ambiental onde as organizações envolvidas no projeto se encontravam: i) o instituto de pesquisa, com a sua missão, objetivos, funções sociais e valores de desenvolvimento social e econômico, a partir da pesquisa e da disseminação tecnológica, e a ii) empresa *Alfa*, que se trata de uma pequena empresa, cujo proprietário é um indivíduo proveniente da área rural, e que não apenas nela cresceu, como nela segue a viver, enxergando nela o seu sustento, fonte de vida presente e futura, tendo dessa forma uma relação particular com a natureza, por valores familiares transmitidos nas socializações primária e secundárias às quais foi submetido ao longo da vida (BERGER; LUCKMANN, 2003; ORLIKOWSKI, 1992, 2000). Além disso, por tratar-se de uma tecnologia social, a propriedade da flexibilidade interpretativa (ORLIKOWSKI, 1992, 2000) ganha robustez para o entendimento das relações subjacentes à interação entre os envolvidos no processo e ela (a tecnologia em si), pois, como apregoam Lassance Jr. e Pedreira (2004, p. 73):

Por serem inovadoras, as TSs exigiriam a mudança de determinadas regras ou padrões de interpretação. Fazer o que nunca foi feito esbarra na lógica burocrática de zelar e preservar os padrões existentes. Os aspectos de racionalidade (modicidade, legalidade, economicidade, sustentabilidade) que as TSs podem conquistar ajudam em muito a cumprir esse circuito, assim como a ampliação de experiências concretas de implantação em vários governos. As tecnologias se respaldam ao criar precedentes com parceiros institucionais (prefeituras, governos estaduais, entidades nacionais reconhecidas), que demonstraram ter autoridade suficiente para orientar suas burocracias a dotar de lógica administrativa o processo de implementação dessas práticas inovadoras.

Voltando à narrativa, devido às limitações financeiras salientadas anteriormente, as prioridades de investimento da empresa *Alfa* a levam a, momentaneamente, não focar na continuação do projeto da resina a base do óleo de mamona – ato este o qual faz sentido, quando se leva em consideração o fato de se tratar, ainda, de uma pequena empresa. Apesar disso, o proprietário e responsável pelo setor de produção da empresa *Alfa* manifestou, durante as entrevistas, que há a intenção, por parte da empresa, de dar sequência ao desenvolvimento dessa resina ecologicamente adequada ao conceito do produto, aprimorando-o na sua concepção originariamente pretendida.

Atualmente, a empresa *Alfa* produz os *shapes* de bambu numa combinação com a madeira da espécie *Pinus Argentino*, por se tratar de uma madeira de manejo sustentável e que não se encontra sob ameaça de extinção, como a madeira de marfim (pau-marfim, *Balfourodendron riedeliaum*), antes empregada na confecção dos *shapes* de bambu (FONTANA, 2006; MORETTI, 2007). Até o término do presente estudo, a empresa *Alfa*

informou estar indo para o 2º lote de produção e venda do *shape* de *skate* que leva a tecnologia social do bambu, pelo fato do 1º lote produzido já ter sido bem recebido e consumido no mercado de atuação da empresa – após o seu lançamento oficial ter acontecido no fim do segundo semestre do ano de 2008. Contudo, o *shape* de bambu ainda não é produzido em larga escala, em decorrência das restrições da cadeia produtiva do bambu existente no Brasil.

4.3 O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DA TECNOLOGIA ANALISADA À LUZ DA PERSPECTIVA DA “TECNOLOGIAS-NA-PRÁTICA”

De acordo com o arrazoado construído para que o processo de transferência de tecnologia aqui abordado pudesse ser analisado, pode-se elencar alguns elementos estruturais representativos no desenvolvimento do projeto do *shape* de bambu anteriormente relatado. Em essência, tem-se que, ao longo das etapas do projeto, distintos agentes engajaram-se no projeto, agregando-lhe saberes profissionais oriundos dos seus campos de atuação profissional, que contribuíram para o desenvolvimento do produto pretendido, incluindo nisso: engenheiros florestais, engenheiros químicos, biólogos, químicos ambientais, além de gestores de diversas sortes. Por tratar-se de um projeto de transferência de tecnologia inter-organizacional (LUNDQUIST, 2003) envolvendo iniciativa privada (a empresa *Alfa*) e um instituto de pesquisa de forte vinculação a instituições de ensino, pesquisa e extensão acadêmicas (o TECPAR), essas combinações, bem como a contribuição da capacidade agêntica de cada um desses envolvidos (GIDDENS, 2003) pôde ser mais bem ressaltada ao longo de vários eventos descritos, como, por exemplo:

- As colaborações entre os profissionais envolvidos no projeto, a exemplo do trabalho em parceria entre a estagiária da INTEC-TECPAR e o engenheiro florestal que atuava como consultor na empresa *Alfa* (como foi manifestado pela própria entrevistada) na coleta de matérias-primas em campo, junto aos produtores de bambu visitados, na etapa de definição de qual(is) espécie(s) de bambu poderia(m) ser utilizada(s) na confecção do *shape*.
- Os conhecimentos aplicados pelos gestores do projeto – no caso, os gerentes da INTEC-TECPAR e da DTS-TECPAR – na coordenação e desenvolvimento do

conceito do produto, levando ainda em conta as questões de apelo mercadológico do item em si.

- Os conhecimentos da estagiária da INTEC-TECPAR aplicados aos procedimentos das práticas laboratoriais, além da representação (*enactment*) das práticas das normas dos testes, que atuavam como estruturas condicionantes da ação desta, e que tiveram de ser modificadas no seu próprio momento de acontecimento: i) buscando adaptações das normas de compensados de madeira para o material do bambu, ii) conduzindo a uma disposição específica das lâminas de bambu combinadas com as lâminas de madeira, iii) interferindo no modo como tratar os resultados dos testes, necessitando, para tal, desenvolver metodologias comparativas desses resultados, no intuito de fornecer-lhes significado e sentido, conferindo-lhe parâmetros norteadores da pesquisa.
- Os conhecimentos técnicos do subgerente da DTS-TECPAR acerca das práticas e dos procedimentos laboratoriais na adaptação necessária da norma para testes de joulímetro para materiais/produtos que levassem à tecnologia social do bambu aplicada/embutida.
- Os conhecimentos da estagiária da DTS-TECPAR no desenvolvimento do projeto durante a etapa de testes contemplando a resina a base do óleo da mamona aplicado na confecção dos *shapes* como alternativa para a resina fenólica de epóxi tradicionalmente utilizada em compensados de madeira.
- Os conhecimentos (de natureza tácita e não tecnológica ou científica) das atividades motoras dos usuários do produto em questão – os praticantes do esporte, no caso, os *skatistas* –, constituindo práticas de uso a partir das manobras com o *skate*, e da resposta percebida em termos de funcionalidade dos *shapes* que levam a tecnologia social do bambu – ou seja, as práticas esportivas em si, contemplando as manobras e a interação direta do praticante com essas práticas mediadas pelo *skate*, de acordo com a modalidade do esporte à qual o item era destinado.

Na presente pesquisa, portanto, coletaram-se evidências e indicativos substanciais que sugerem que todos esses conhecimentos acima descritos acabaram sendo retidos – ou nos termos associados à literatura acerca do tema da transferência de tecnologia, 'absorvidos' – pela empresa receptora da tecnologia (KREMIC, 2003), mediante um processo de institucionalização do conhecimento, fruto da recorrência de acesso, representação (*enactment*), interação de práticas de uso e modificação sutil de diversas práticas

organizacionais e profissionais (PATRIOTTA, 2003a), presentes no projeto a partir dos envolvidos nele, e relevantes não apenas para o desenvolvimento do produto ainda enquanto projeto, mas também para o próprio processo de produção do *shape* na empresa *Alfa*, atualmente, significando um estoque de conhecimento estabilizado – numa 'caixa-preta', nos termos de Patriotta (2003a) – a partir da recorrência de utilização, aplicando-os no modo como se produzem os *shapes* – o *know-how/expertise* de como produzir os *shapes* de madeira comum, e agora, os que levam a tecnologia social do bambu em suas especificidades, detalhes técnicos, ajustes no maquinário da linha de produção, cuidado no manuseio e aplicação da matéria-prima, e qualidade da peça na sequência de produção. Essa constatação e consequente afirmação se sustenta na 'amarra' entre os temas da tecnologia e do conhecimento estabelecidos no corpo deste estudo, a partir da qual entende-se que estes dois elementos são intrinsecamente relacionados, à parte da natureza do conhecimento em questão – quer se trate de um corpo de conhecimentos tecnológicos, não-tecnológicos, científicos, não-científicos, de senso comum, etc. –, permitindo que se fale, a partir desse arrazoadado, em transferência de tecnologia e em transferência de conhecimentos – no presente caso, de conhecimentos de natureza tecnológica, científica e também não-científica – como fenômenos indissociáveis.

Sistematizando essas práticas, poder-se-ia dispô-las da seguinte maneira: foram identificadas, no processo de transferência da tecnologia social do bambu, i) práticas organizacionais tanto da empresa *Alfa*, quanto do TECPAR, e ii) práticas extraorganizacionais, as quais 'conversaram' recorrentemente com as práticas organizacionais identificadas, a partir da lógica de entendimento das organizações como sistemas abertos e fechados que se mantêm em interação (SCOTT, 2003), tanto com os elementos constitutivos internos (no caso, os diversos profissionais engajados no projeto de desenvolvimento do produto, durante a incubação da empresa *Alfa* no TECPAR), quanto com o ambiente no qual ela se encontra (os usuários praticantes do esporte e público-alvo da empresa, representados pelos atletas profissionais que, sendo patrocinados pela empresa *Alfa*, contribuíram para o desenvolvimento do produto a partir dos testes práticos utilizando os protótipos dos *shapes*), contemplando suas facetas técnica e institucional. A título de exposição, essas referidas práticas, seriam:

Práticas Organizacionais	Práticas sustentadas pelas organizações de acordo com as suas atividades-fim, e que podem se influenciar mutuamente, sob circunstâncias interativas pressupostas no processo de transferência de uma tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empresa <i>Alfa</i>: as práticas de produção dos <i>shapes</i> de <i>skate</i>, com a utilização de conhecimentos tecnológicos e não-tecnológicos, que tendem a se institucionalizar ao longo do tempo, mediante sua recorrência
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ TECPAR (nas Divisões envolvidas no processo de transferência da tecnologia): as práticas de testes laboratoriais, que fizeram uso de procedimentos operacionais padronizados e que sofreram modificações adaptativas; as práticas de gestão de projeto; e o conhecimento multidisciplinar oriundo de distintas práticas profissionais trazidas por parte dos envolvidos no projeto de desenvolvimento do <i>shape</i>, enquanto componentes de uma equipe
Práticas Extraorganizacionais	Práticas sustentadas pelos usuários de uma tecnologia no campo de atuação da(s) organizações	<ul style="list-style-type: none"> ▪ As práticas de uso dos praticantes do esporte (no caso, os <i>skatistas</i> e atletas profissionais patrocinados pela empresa <i>Alfa</i>), na modalidade a qual o produto/serviço se destina, contemplando manobras, ações psicomotoras etc.

Quadro 2 – Sistematização e natureza das práticas encontradas no caso estudado

Fonte: Elaborado pelo autor.

No entendimento da relação dessas práticas entre si, pode-se afirmar, à luz do argumento estruturacionista que norteia o presente estudo, que a recursividade mais evidente na transferência da tecnologia aqui analisada, repousa na relação entre as práticas de produção e de teste do *shape* de *skate* que leva a tecnologia social do bambu, e as práticas de uso deste, por parte dos usuários praticantes do esporte. Como pôde ser evidenciado ao longo dos fatos da narrativa, pelas falas dos entrevistados, e pelos documentos coletados – em especial o estudo de Fontana (2006) – foi o *feedback* concedido pelos *skatistas* testando os protótipos dos *shapes* que levavam a tecnologia social do bambu, o fator que guiou os ajustes de como os *shapes* deveriam ser produzidos na linha de produção da empresa *Alfa* seguindo as especificações técnicas que eram constatadas dos resultados dos testes realizados no laboratório a partir das normas modificadas/adaptadas, contemplando, assim: a disposição das

lâminas do bambu com as de madeira, a combinação destas entre si, e a quantidade de resina aplicada entre elas, de modo que a funcionalidade dos *shapes* pudesse ser aprimorada. Essa constatação aponta para o conceito da dualidade da tecnologia de Orlikowski (1992; 2000, p. 407) como corpo teórico explicativo para o fenômeno da transferência da tecnologia analisada, pois, segundo a autora, “a interação dos usuários com uma tecnologia é, então, recursiva – na recorrência das suas práticas, os usuários moldam a estrutura da tecnologia que molda a sua utilização”; ou seja, a dualidade da tecnologia social do bambu aqui analisada reside na recursividade entre as práticas de produção dos *shapes*/testes de laboratório, e as práticas de uso sustentadas pelos usuários da tecnologia – os praticantes da modalidade esportiva à qual o produto que levava a específica tecnologia era destinado.

Uma tecnologia não gera modificações apenas no âmbito restrito da tecnologia em si, mas também em outras dimensões de uma realidade organizacional, dependendo, necessariamente, da maneira como ela é apropriada, representada (*enacted*) e utilizada na prática (ORLIKOWSKI, 2000), de modo que tais modificações não ocorrem, por determinação apenas, no seu núcleo central, mas ocorrem, também, nos seus elementos estruturais, que dela se desdobram. Assim, no caso da cooperação tecnológica entre o TECPAR e a empresa *Alfa*, pode-se sugerir (diante das limitações do corte temporal da pesquisa) que a institucionalização da tecnologia (e dos conhecimentos tecnológicos pertinentes ao seu manuseio), a partir do seu uso e inserção no produto do *shape* de *skate* da empresa *Alfa*, se deu mediante modificações adaptativas nas práticas de testes laboratoriais necessários ao desenvolvimento do produto, e nas práticas de produção desta, norteadas pela aceção do conhecimento profissional da prática dos usuários da tecnologia: os praticantes do esporte (ORLIKOWSKI, 1992, 2000, 2002, 2006; PATRIOTTA, 2003a; SCOTT, 2008).

No presente estudo, foram poucos os mecanismos de transferência de tecnologia (por conseguinte, de conhecimento) de natureza formal, identificados como sendo relevantes para o processo analisado. Talvez esse fato decorra por tratar-se de uma pequena empresa, cuja estrutura organizacional não se mostrou sólida o suficiente a ponto de ter um robusto corpo de mecanismos para esse fim, conforme os elencados nas definições constitutiva e operacional do presente trabalho. Contudo, além de alguns mecanismos formais identificados e utilizados (a exemplo de relatórios, reuniões de projeto, acompanhamento das estagiárias por parte dos gestores do projeto na INTEC-TECPAR e na DTS-TECPAR, bem como a própria orientação que estas receberam por parte de profissionais das suas áreas de conhecimento profissional específico), foram mais as próprias práticas, quando institucionalizadas na sua recorrência, que atuaram como mecanismos de transferência da tecnologia social do bambu, como se pode

perceber nos seguintes excertos da fala do gerente da INTEC-TECPAR, gestor responsável pelo projeto de desenvolvimento do *shape* de bambu:

[...] diversas práticas foram aplicadas por meio da presença de profissionais específicos de cada área contemplada nesse projeto, que se configurou como um projeto multidisciplinar: práticas silvícolas trazidas pelos engenheiros florestais, práticas de laboratório usadas nos testes, práticas de consultoria da área da qualidade, práticas de gestão de projeto [...] pois se precisa de todas elas *né* [...] desenvolvimento de um produto novo, ele exige, uma certa configuração estrutural mais robusta, vamos dizer assim; ele não se faz só, não vem só do gênio inventivo do negócio, do processo inventivo empreendedor.

O caso da empresa *Alfa* aqui relatado talvez possa ser mais bem entendido, quando se leva em consideração o fato de que, segundo estudiosos do tema (BOZEMAN, 2000; HAGEDOORN, 1990; HSIAO; TSAI; LEE, 2006; KREMIC, 2003; LUNDQUIST, 2003; ROGERS; TAKEGAMI; YIN, 2001; SAAD, 2000; SEGATTO-MENDES; MENDES, 2006), a transferência de tecnologia não é um fenômeno de fórmulas dadas, genericamente aplicadas na sua plenitude, mas sim um processo que nasce e se desenvolve, em boa parte, emergentemente no seu desenrolar, tendo, evidentemente, alguma(s) estrutura(s) referencial(is) para a sua realização, pelo que se acumula em termos de conhecimento institucionalizado de procedimentos da prática das organizações:

[...] para mim, estou cada vez mais certo de que todo desenvolvimento em sistemas de inovação se baseia naquela idéia de sistemas complexos, ou seja: muita interação, e geralmente fatores emergentes de fazem presentes. Por exemplo, no caso da *Alfa*, percebeu-se claramente a necessidade de ferramentas mais robustas para os testes, para a realização das próprias práticas dos testes. [...] é que a gente, geralmente, parte daquela premissa de que, se for aquela coisa tradicional de transferência de uma tecnologia 'acabada', eu detendo tecnologia e conhecimentos e repassando-os puramente para ti, é uma coisa; mas se formos desenvolver juntos, aí essa premissa muda, porque as bases mudam: as bases de cooperação, a estruturação dos mecanismos de cooperação, o conhecimento da prática que vai se formulando durante o processo, os momentos de interação conjunta, a utilização de mecanismos de alta tecnologia de compartilhamento virtual, instrumentos de tecnologia avançada, confiança na relação das partes (GERENTE DA INTEC-TECPAR).

Adicionalmente, o fato de a empresa *Alfa* não representar uma empresa de grande porte, com estruturas formais e elaboradas de desenvolvimento tecnológico, parece significar aqui um ponto que, diferentemente do que a literatura por vezes aponta como dificultador, dada a simplicidade das suas estruturas e conhecimentos tecnológicos, mostrou-se um fator positivo, pois a necessidade de incubação da empresa aproximou os parceiros, e a 'simplicidade' não apenas abriu maior espaço para o “desenvolver juntos”, citado anteriormente pelo gerente da INTEC-TECPAR, como também conduziu a algo distinto de

“aquela coisa tradicional de transferência de uma tecnologia”, o que tornou o caso e o seu processo colaborativo muito mais enriquecedor para o estudo proposto.

Conforme a sistematização das práticas encontradas na realidade pesquisada, exposta no Quadro 2, pode-se ilustrar as mesmas práticas identificadas em campo, à luz da figura que representa as categorias de análise do presente estudo, correspondendo assim, a seguinte representação:

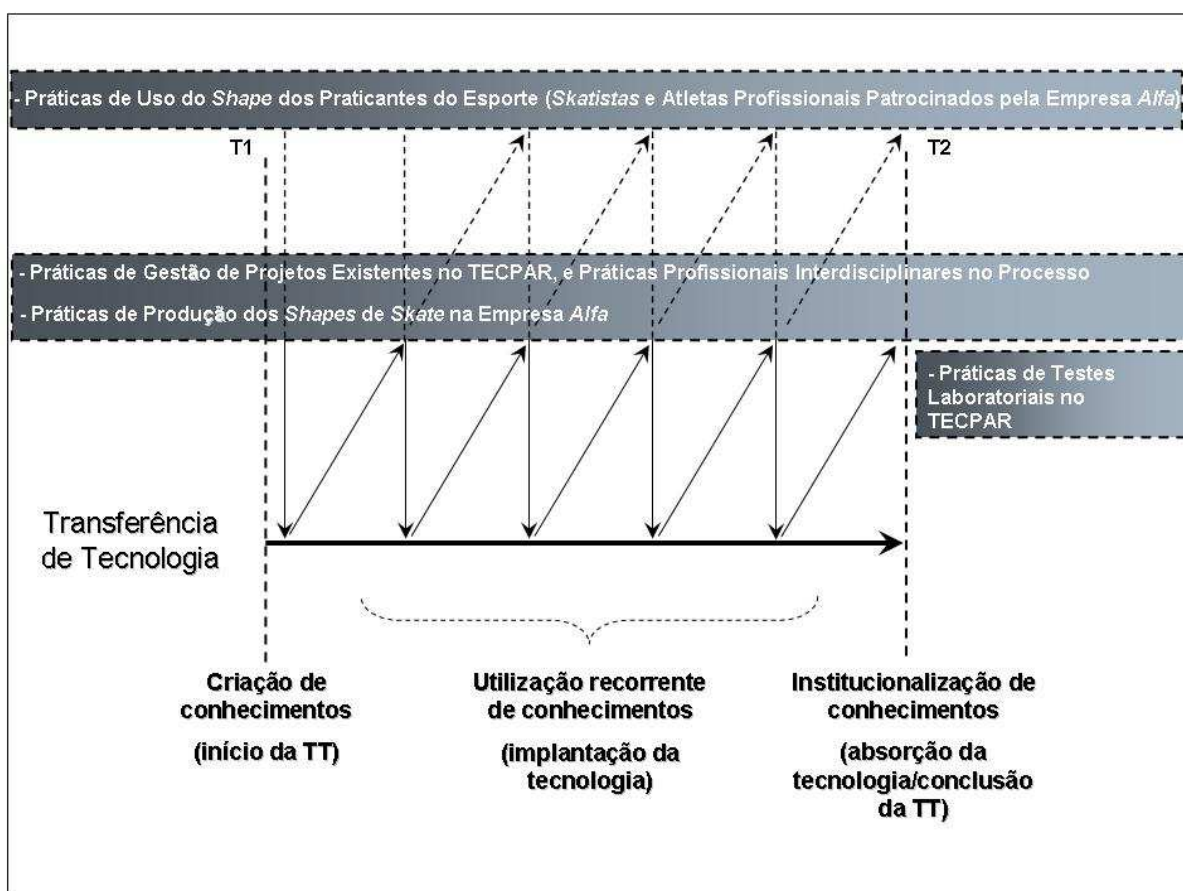


Figura 9 – Exposição das práticas identificadas na pesquisa segundo o modelo teórico proposto no estudo
 Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Barley e Tolbert (1997, p. 101), Orlikowski *et al.* (1995, p. 440), e Whittington (2006, p. 621).

Apregoamos então que i) práticas de gestão de projetos existentes no TECPAR, ii) as práticas profissionais interdisciplinares sustentadas durante o processo de transferência de tecnologia, e iii) as práticas de produção dos *shapes* de *skate* na empresa *Alfa* podem ser enquadradas na categoria das 'práticas que se mantiveram preservadas' ou sutilmente influenciadas pelas outras práticas elencadas no Quadro 2. Em sequência, pode-se alocar as práticas dos testes laboratoriais sustentadas no TECPAR na categoria das 'práticas modificadas' ao longo do processo, pelas razões já expostas e arguidas até este ponto da

análise. Por fim, e de maneira mais interessante, percebeu-se durante a pesquisa a existência de uma categoria analítica relevante não contemplada no modelo teórico inicial deste estudo, exposto na Figura 8: as práticas que, mesmo fora das realidades organizacionais pesquisadas (o TECPAR e a empresa *Alfa*) mantinham relação direta de influência com as outras práticas identificadas e expostas na figura acima – as práticas de uso dos *shapes* de *skate* por parte dos usuários mais diretos deste produto, e da tecnologia social do bambu que o projeto em questão abarcava.

Diante disso, pode-se elucidar mais apropriadamente as categorias de análise do presente estudo, a partir da ampliação – realizado com base nas constatações ontológicas do campo desta pesquisa – da figura que as representa, já disposta antes neste trabalho:

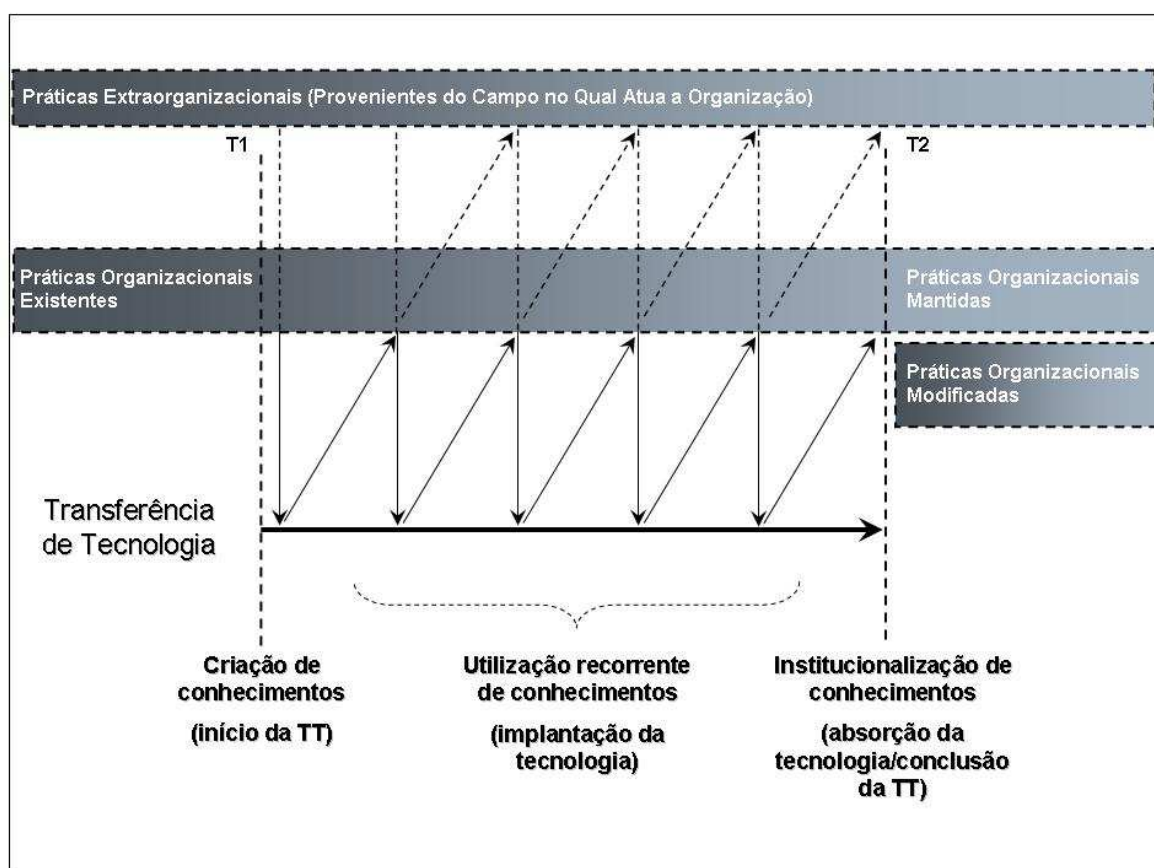


Figura 10 – Ampliação das categorias de análise da pesquisa a partir das constatações do caso abordado
 Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Barley e Tolbert (1997, p. 101), Orlikowski *et al.* (1995, p. 440), e Whittington (2006, p. 621).

Explicativamente: em um processo de transferência de uma dada tecnologia, a ser iniciado em um momento espaciotemporalmente circunscrito (T1), a criação de conhecimentos subjacentes ao uso dessa tecnologia é decorrente do estoque de práticas existentes não apenas dentro da realidade organizacional à qual a tecnologia que está sendo

transferida se destina, mas também do conhecimento das práticas de uso sustentadas no campo onde atua a organização (contemplando assim, o conhecimento prático de uso por parte dos usuários/consumidores finais de uma tecnologia, ofertada na forma de um produto/serviço). À medida que o processo de transferência dessa dada tecnologia avança mediante o seu desenvolvimento e implantação, a utilização recorrente dos conhecimentos provenientes das práticas existentes dentro da organização em si e fora da organização (práticas extraorganizacionais, provenientes do campo de atuação da organização, sustentadas por usuários de produtos/serviços ofertados pela organização, e que carregam consigo a tecnologia), ou dos conhecimentos criados desde o início do processo de transferência tecnológica incorre, por sua vez, no reforçar ou no modificar dessas práticas existentes e sustentadas dentro e fora daquela realidade organizacional, dada a lógica recursiva do uso da tecnologia pressuposta na perspectiva da “Tecnologias-na-Prática”. Com isso, ao final do processo de transferência dessa dada tecnologia (T2), a absorção desta corresponde, de certa forma, à institucionalização e/ou desinstitucionalização das práticas e conhecimentos subjacentes ao uso da tecnologia transferida (OLIVER, 1992; ORLIKOWSKI, 1992, 2000, 2002; PATRIOTTA, 2003a), de tal maneira que, uma vez concluído tal processo, identifica-se três quadros não mutuamente excludentes: práticas organizacionais referentes ao uso dessa tecnologia que são mantidas (boa parte das práticas de produção do *shape* de bambu na linha de produção do item, na empresa *Alfa*); práticas organizacionais que são (sutil ou mesmo razoavelmente) modificadas (as práticas de realização dos testes laboratoriais envolvendo a tecnologia social do bambu no TECPAR, e algumas etapas do processo de produção do *shape* de bambu na linha de produção do item, na empresa *Alfa*); e a persistência ou o aprimoramento das práticas extraorganizacionais (a prática esportiva em si, a prática do *skate*) que, por fazerem uso de tecnologias embutidas em produtos/serviços ofertados pelas organizações, podem empreender mudanças no seu campo de utilização, a partir dos seus usuários, contemplando questões de i) hábitos de consumo, ii) perfis e comportamentos dos consumidores, iii) valores e crenças atribuídos a escolhas de consumo e de uso de determinados produtos/serviços, e iv) aprimoramento das práticas segundo a funcionalidade operacional de determinada tecnologia embutida em um produto/serviço, diante de circunstâncias de utilização por parte dos seus usuários (ALLEN, 2002; WARDE, 2005). É exatamente quanto à persistência ou o aprimoramento das práticas extraorganizacionais que o modelo teórico-explicativo do processo de transferência de tecnologia aqui proposto contribui para a literatura existente, ao apresentar subsídios empíricos para que se destaque a relevância de práticas por diversas vezes externas às organizações em termos físicos ou estrutural-

organizacionais, mas plenamente atreladas e significativas para estas em questões técnicas, funcionais e mercadológicas – sobretudo quando se tratar do desenvolvimento de produtos ou serviços destinados a um consumidor final externo à realidade organizacional.

Assim, considerando-se que o projeto de desenvolvimento do *shape* de bambu abarcou profissionais de distintas áreas para o seu desenvolvimento (e, dessa forma, saberes e conhecimentos de práticas profissionais específicas), sob uma lógica multidisciplinar, pode-se atentar analiticamente para o fato de que as práticas envolvidas no projeto foram, no final das contas, diversas estruturas que esses diversos profissionais envolvidos tinham como referência, dando vazão ao entendimento de que o caso se explica pela influência de múltiplas práticas, oriundas de distintos campos do saber profissional, sendo acessadas e representadas (*enacted*), para fins de um projeto comum (BOARDMAN; PONOMARIOV, 2009; NIETO; SANTAMARÍA, 2007; SCOTT, 2008). Ou seja, tratou-se de práticas já existentes (legitimadas e dominadas, em termos de saberes de uso prático) em distintos campos de saberes profissionais, as quais acabaram propiciando a transferência dessa tecnologia em questão, à luz de interações e conversações entre elas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de caso aqui analisado contemplou um processo de transferência de uma tecnologia social de um instituto de pesquisa para uma pequena empresa do ramo de artigos esportivos, a qual recorreu àquele no intuito de desenvolver, mediante a realização de um acordo cooperativo e por meio da incubação tecnológica, um produto que fizesse uso dessa tecnologia, em razão dos benefícios técnicos (funcionais) e sociais (concernentes ao conceito pretendido para o produto) da tecnologia em questão. Com base nesse caso, pode-se responder ao problema de pesquisa posto neste trabalho, afirmando que o processo de transferência de uma específica tecnologia, dos seus detentores aos seus receptores, ocorre por intermédio de diversas práticas organizacionais e extraorganizacionais, de origens multidisciplinares, que, a partir do acesso a estas, das suas representações (*enactment*), e da incidência (no uso praxiológico) de distintos conhecimentos (tecnológicos e não-tecnológicos, e de cunho profissional) por parte dos envolvidos no processo em si, dialogam, se interpolam, e se influenciam entre si, constituindo, numa lógica recursiva, o uso e as propriedades estruturais da tecnologia em questão no processo de transferência.

No caso da transferência da tecnologia social do bambu, do TECPAR para a empresa *Alfa*, inserindo-a nos *shapes* de *skate* produzidos pela última, deu-se ênfase nas interações e influências das práticas aqui identificadas por parte dos agentes envolvidos no projeto: os profissionais provenientes de distintas áreas, contemplando pesquisa científica e o próprio mercado consumidor do item no qual a tecnologia social transferida foi inserida. Esses agentes, organizacionais e não-organizacionais, se encontravam, de certa forma, distribuídos ao longo de distintas dimensões de saberes profissionais e de corpos de práticas e de conhecimentos pertinentes às suas próprias atividades; entretanto, ainda que estes agentes e as atividades realizadas por estes estivessem espaciotemporalmente circunscritas – nem sempre ocorrendo ao mesmo tempo, embora todas fizessem parte de um mesmo projeto –, eles estavam unidos e reunidos em prol de um objetivo comum (o desenvolvimento do produto pretendido), contemplando, em muitas situações, sistemas simbólicos e culturais similares – a exemplo da preocupação com a questão do 'ecologicamente correto' manifestada pelos entrevistados, e que se tratava de uma dimensão relevante para o conceito do produto –, assim como papéis, práticas e atividades praxiológicas complementares para o projeto.

Nessa trajetória, foi possível também evidenciar enquanto contribuição desta pesquisa, a natureza *sui generis* do caso abordado, por se tratar não de um caso de *spin off*

nem de incubação de uma empresa na sua fase inicial, mas sim de uma empresa já estabelecida e relativamente 'madura' em termos de suas competências essenciais, que se incuba em função de uma cooperação. Tal conduta não apenas se diferencia das práticas usuais relatadas na literatura acerca de transferência de tecnologia em processos de incubação (BERGEK; NORRMAN, 2008, p. 22), como também sugere a relevância que as atividades práticas espaciotemporalmente situadas tem para o entendimento do processo inter-institucional analisado, já que se evidenciou a importância dos saberes profissionais dos envolvidos no projeto do *shape* de bambu e das relações e interações entre estas (NIETO; SANTAMARÍA, 2007), requerendo assim um arranjo estrutural mais dinâmico para a realização da transferência tecnológica. Assim, essa constatação harmoniza com o argumento aqui sustentado da relação direta entre transferência de tecnologia e conhecimento, e as relações destes com o uso prático de uma tecnologia, dada a importância nuclear que as práticas têm para a estruturação de uma realidade organizacional, das inúmeras atividades que nela ocorrem, e para o processo de criação, utilização e institucionalização do conhecimento que subjaz o processo de desenvolvimento cooperativo de um produto, como foi aqui analisado (PATRIOTTA, 2003a; SCHATZKI; 1996).

Sobre o tema da transferência de tecnologia, o presente estudo e o seu modelo teórico contribuem para a literatura ao chamar a atenção para o fato de que, em tal processo, não apenas as interações circunscritas as realidades organizacionais que se almejam estudar são suficientes, quando se deseja entender as relações e os acontecimentos importantes de tal fenômeno; deve-se igualmente atentar para influências externas às organizações, sobretudo quando uma transferência tecnológica tiver fins de desenvolvimento de produtos e/ou serviços cujos consumidores definitivos sejam indivíduos fora das organizações. Essas 'conversações' entre elementos organizacionais e não-organizacionais foram percebidas no presente estudo, consideradas no modelo teórico final deste, e já representam relações significativas para estudos do tema da transferência de tecnologia na literatura contemporânea, a exemplo do estudo realizado por Nieto e Santamaría (2007).

Foi propósito deste estudo, ao pôr as práticas sociais (sustentadas em uma organização, ou que a influencie, em algum grau) no centro da análise, chamar a atenção para o fato de que conhecimento, aprendizado, cognição e ação constituem elementos subjacentes à pesquisa social do fenômeno da transferência de tecnologia que, não apenas acontecem e se manifestam de maneira situada nos indivíduos, mas principalmente nas interações (também situadas) entre aspectos materiais, sociais e intersubjetivos das circunstâncias ontológicas das práticas (SCHWANDT, 2005). Como se pôde evidenciar ao longo da análise aqui realizada,

constatou-se que, de fato, há transferência de conhecimento ao mesmo tempo em que se transfere tecnologia – cooperando tecnologicamente para fins de desenvolvimento de um produto, como o caso abordado exemplifica – e estes conhecimentos, podem ser diversas sortes: tecnológicos e/ou não-tecnológicos; científicos e/ou não-científicos. Embora não tenha sido o foco do presente estudo definir e analisar os níveis do conhecimento existente no caso – se os conhecimentos tecnológicos aqui expostos eram mais individuais ou organizacionais – pode-se afirmar, a partir do papel das práticas organizacionais como *locus* primário de condução de conhecimentos, que no caso do desenvolvimento do *shape* de bambu da empresa Alfa, tanto conhecimentos tecnológicos e científicos de nível individual, quanto conhecimentos tecnológicos organizacionais institucionalizados em práticas de produção e teste foram compartilhados, acessados e relevantes para o processo de cooperação tecnológica. De uma forma ou de outra, seja o conhecimento em acepções explícitas ou tácitas, constatou-se que é na ação situada na prática que um conhecimento toma vida e ganha sentido e coerência de aplicabilidade e utilização, chamando, por isso, atenção novamente, para a relevância de estudos que enfoquem o caráter mais ontológico que as teorias das práticas sociais abarcam (COULTER, 2001; ORLIKOWSKI, 2002; PATRIOTTA, 2003a; SCHATZKI, 1996).

É igualmente relevante frisar que a lente estruturacionista aplicada ao estudo de tecnologias se fez extremamente rica e útil, utilizando-se, para tal, do modelo estrutural da tecnologia segundo Orlikowski (1992). Mediante o emprego da perspectiva da “Tecnologias-na-Prática”, foi possível entender e fazer emergir, no caso em questão, diversas dimensões que caminharam paralelamente ao processo de desenvolvimento do produto analisado, a citar: 1) a dimensão funcional que conferia utilidade e qualidade ao produto pretendido; 2) a dimensão técnica da parte das engenharias de produto e processo da cooperação tecnológica; e 3) a dimensão institucional que abarcava, sobretudo, as questões sociais, de valores, crenças e fatores cognitivos, moldando a conduta humana dos envolvidos no processo em questão, ressaltando-se aspectos de posicionamentos políticos acerca da sustentabilidade e da ecologia, bem como a atribuição de significados na prática de consumo por parte dos usuários do produto desenvolvido. Além disso, é mister também indicar a validade que o presente estudo tem ao fazer uso dessa abordagem teórica para se entender uma tecnologia social material, ao invés das tecnologias (usualmente) virtuais, encontradas na grande maioria das pesquisas existentes no campo (DESANCTIS; POOLE, 1994; DOUGHERTY, 1992; GABRIEL, 2008; ORLIKOWSKI, 1992, 2000, 2002; ORLIKOWSKI *et al.*, 1995; ORLIKOWSKI; YATES, 1994, 2002; POZZEBON; PINSONNEAULT, 2005;

SCHULTZE; ORLIKOWSKI, 2004; SLOCUM; BALOGUN, 2007; YATES; ORLIKOWSKI; OKAMURA, 1999), consistindo, por isso, num contraponto e numa tentativa de ampliação do potencial explicativo da perspectiva da “Tecnologias-na-Prática”, por conseguinte, de elementos da Teoria da Estruturação (GIDDENS, 2003) nos estudos sobre tecnologias em organizações.

Ao final, algumas últimas considerações repousam nas questões da recursividade, da recorrência, da simultaneidade e da agência humana enquanto elementos cruciais para se entender processos de interação complexos como o da cooperação tecnológica para fins de desenvolvimento de um produto baseado na transferência de conhecimentos tecnológicos. Apesar de ter sido uma opção consciente focar um pouco mais na empresa *Alfa* para se entender como o produto desenvolvido em cooperação com o TECPAR efetivamente passou a fazer parte do portfólio da empresa, foi possível perceber a relação de “mão-dupla” que uma cooperação tecnológica representa, integrando e confrontando as diferentes realidades organizacionais que constituem esse arranjo interinstitucional, a partir da recursividade entre as práticas sustentadas por cada uma delas. Mostrou-se, assim, como práticas de realidades organizacionais distintas se influenciam simultânea e recorrentemente, moldando as ações dos indivíduos, bem como toda a trajetória desse complexo engajamento de partes, que é a cooperação tecnológica. Por último, foi possível ainda, evidenciar, de que maneira uma mudança impulsionada pela capacidade agêntica – substancialmente no seu elemento avaliativo-prático, mas não exclusivamente por ele (EMIRBAYER; MISCHE, 1998) – se dá, endogenamente, *na e pela* estrutura, de modo que é correto afirmar que o ato de representar uma ação a partir do conjunto de regras e recursos que norteiam a conduta humana (o *enactment* de estruturas virtuais) significa não apenas reproduzir passivamente algo (uma mera reprodução das regras e dos recursos que compõem essa estrutura), mas sim agir e atuar ativamente na produção de novas regras e recursos, construindo e sustentando, intersubjetivamente, uma realidade mediante práticas sociais espaciotemporalmente situadas (WEICK, 1995).

Com relação a possíveis sugestões e recomendações para pesquisas futuras, estas derivam não apenas de possibilidades vislumbradas a partir das conclusões do presente estudo, mas também de limitações evidenciadas ao longo da realização da coleta de material empírico no campo desta pesquisa.

A primeira possibilidade seriam estudos que aprofundassem analiticamente melhor a dimensão cognitiva, bem como questões de esquemas interpretativos (MACHADO-DASILVA; FONSECA; CRUBELLATE, 2005), dos usuários de tecnologias em organizações,

apontadas na análise deste trabalho. Embora tenha sido possível salientar e trabalhar elementos que indicaram a presença e a relevância no engajamento dos participantes do projeto de desenvolvimento dos *shapes* de bambu a partir do fato desta se tratar de uma tecnologia social – a qual abarca questões tanto da faceta técnica quanto da faceta institucional do ambiente no qual as organizações envolvidas estavam inseridas – não foi possível tecer uma análise densa acerca das influências que as questões de valores, crenças e de elementos cognitivos intersubjetivamente compartilhados tiveram no grupo do projeto. A validade de estudos que desenvolvam, a partir de análises da cognição e dos esquemas interpretativos de indivíduos engajados no uso de determinadas tecnologias na prática (que não apenas tecnologias virtuais como a maioria dos estudos estruturacionistas da tecnologia apresentam), um entendimento das relações complexas que se fazem presentes no uso de tecnologias em organizações reside no fato de que uma tecnologia é moldada, em parte também, a partir do elemento da “flexibilidade interpretativa” que toda tecnologia comporta (ORLIKOWSKI, 2000), auxiliando na compreensão de modificações conscientes e inconscientes em uma tecnologia, mediante sua utilização, dentro de contextos organizacionais.

Conforme pôde ser apresentado no presente estudo, i) o desenvolvimento do *shape* de bambu, ii) a opção de abraçar uma tecnologia social, e iii) a vontade de fazer a diferença mediante o exercício da capacidade “agêntica” consciente, foram tópicos presentes tanto no que concernia a empresa *Alfa*, quanto no que dizia respeito às atividades da DTS-TECPAR. Apesar da contemporaneidade do debate da sustentabilidade, faz-se mais coerente sugerir aqui que todas essas questões tiveram mais relação com o desejo de empreender institucionalmente (por parte das organizações) no campo de atuação, do que com questões de modismo e absorção de tendências. Por isso, estudos que aproximem análises e diálogos entre tecnologias, práticas sociais e empreendedorismo institucional (DIMAGGIO, 1988; GARUD, HARDY; MAGUIRE, 2007) podem ser interessantes possibilidades de se conceder maior robustez explicativa a mudanças empreendidas por determinados agentes nos seus campos de atuação profissional, possibilitando evidências mais nítidas das influências entre, e da predominância das facetas técnica e institucional dos ambientes onde se encontram organizações (SCOTT, 2001).

Por último, uma recomendação de pesquisa que contemple especificamente a natureza estrutural da organização se faz válida. No presente estudo, analisou-se o caso de uma empresa de pequeno porte, o qual, embora não tenha comprometido a complexidade e riqueza das relações que compunham o processo de transferência da tecnologia avaliado, não

permitiu que confrontações com outras organizações similares pudessem ser feitas – em virtude de o fato desta tecnologia e do produto agora desenvolvido pela empresa *Alfa* ser singular no mercado no qual a empresa atua. Levando-se em conta a incipiência, no Brasil, de estudos que trabalhem os temas da tecnologia, instituições e práticas sociais – conforme foi salientado na seção introdutória deste trabalho – recomenda-se, assim, que pesquisas futuras ousem abordar organizações de maior porte, tanto para se entender, no caso de processos de transferência de tecnologia, como acontecem as interações entre as práticas de uso e de transferência de uma dada tecnologia entre organizações, como também entre divisões ou filiais de uma mesma organização, a exemplo de empresas multinacionais, que começam a ganhar força enquanto casos para pesquisa, em vista das fragilidades explicativas de teorias contemporâneas (KOSTOVA; ROTH; DACIN, 2008).

REFERÊNCIAS

ALLEN, D. E. Toward a theory of consumer choice as sociohistorically shaped practical experience: the fits-like-a-glove (FLAG) framework. **Journal of Consumer Research**, v. 28, n. 4, p. 515-532, Mar. 2002.

ALVARENGA NETO, R. C. D. de. **Gestão do conhecimento em organizações**: proposta de mapeamento conceitual integrativo. São Paulo: Saraiva, 2008.

ALVES, M. A.; BLIKSTEIN, I. Análise de narrativa. In: GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A. B. (Orgs.). **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais**: paradigmas, estratégias e modelos. São Paulo: Saraiva, 2006, p. 403-428.

ANTONELLO, C. S. Estudo dos métodos e posicionamento epistemológico na pesquisa de aprendizagem organizacional, competências e gestão do conhecimento. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 26, 2002, Salvador. **Anais...** Salvador: ANPAD, 2002. 1 CD-ROM.

ARIENTI, W. A. Do estado keynesiano ao estado schumpeteriano. **Revista de Economia Política**, v. 23, n. 4 (92), p. 97-113, out./dez. 2003.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS DE TECNOLOGIAS AVANÇADAS; SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Glossário dinâmico de termos na área de tecnópoles, parques tecnológicos e incubadoras de empresas**. Brasília, DF, 2002. 124 p. Disponível em: <http://www.anprotec.org.br/ArquivosDin/GLOSSARIO_pdf_12.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2008.

AUGUSTO, P. O. M. Teoria institucional: qual o lugar da agência? In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 31, 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2002. 1 CD-ROM.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

BARLEY, S. R. Technology as an occasion for structuring evidence from observation of CT Scanners and the social order of radiology departments. **Administrative Science Quarterly**, v. 31, n. 1, p. 78-108, Mar. 1986.

_____. The alignment of technology and structure through roles and networks. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, n. 1, p. 61-103, Mar. 1990.

_____; TOLBERT, P. S. Institutionalization and structuration: studying the links between action and institution. **Organization Studies**, v. 18, n. 1, p. 93-117, 1997.

BAVA, S. C. Tecnologia social e desenvolvimento local. In: **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004, p. 103-116.

BERGEK, A.; NORRMAN, C. Incubator best practice: a framework. **Technovation**, v. 28, n. 1-2, p. 20-28, Jan./Feb. 2008.

BERGER, P. L.; LUCKMANN, T. **A construção social da realidade**. 26. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

BLAU, P. M.; FALBE, C. M.; MCKINLEY, W.; TRACY, P. K. Technology and organization in manufacturing. **Administrative Science Quarterly**, v. 21, n. 1, p. 20-40, Mar. 1976.

BOARDMAN, P. C.; PONOMARIOV, B. L. University researchers working with private companies. **Technovation**, v. 29, n. 2, p. 142-153, Feb. 2009.

BOZEMAN, B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. **Research Policy**, v. 29, n. 4-5, p. 627-655, Apr. 2000.

BRAVERMAN, H. **Trabalho e capital monopolista: a degradação do trabalho no século XX**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1987.

BRIDGMAN, T.; WILLMOTT, H. Institutions and technology: frameworks for understanding organizational change – the case of a major ICT outsourcing contract. **The Journal of Applied Behavioral Science**, v. 42, n. 1, p. 110-126, Mar. 2006.

BROWN, A. D.; STACEY, P.; NANDHAKUMAR, J. Making sense of sensemaking narratives. **Human Relations**, v. 61, n. 8, p. 1035-1062, Aug. 2008.

BURGELMAN, R. A.; MAIDIQUE, M. A.; WHEELWRIGHT, S. C. **Strategic management of technology and innovation**. 3. ed. New York: McGraw Hill, 2001.

BURKITT, I. Technologies of the self: habitus and capacities. **Journal for the Theory of Social Behaviour**, v. 32, n. 2, p. 219-237, June 2002.

CAMPBELL-HUNT, C. Complexity in practice. **Human Relations**, v. 60, n. 5, p. 793-823, May 2007.

CAMPOS, E.; TEIXEIRA, F. L. C. A adoção da tecnologia de informação nas organizações: uma proposta de análise para o “modelo de estruturação da tecnologia”, através da implementação de sistemas de groupware. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 26, 2002, Salvador. **Anais...** Salvador: ANPAD, 2002. 1 CD-ROM.

_____; _____. A adoção estratégica da tecnologia da informação: a partir da discussão do “modelo de estruturação da tecnologia”. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 9, n. 3, maio/jun. 2003. Disponível em: <<http://www.granol.com.br/luizsergio/7t/artigo9.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2008.

CASAGRANDE JR., E. F.; UMEZAWA, H. A.; TAKEDA, J. Arranjo produtivo local sustentável: estudo de caso para o uso do potencial do bambu na geração de emprego e renda no Paraná. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23, 2003, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: ABEPRO, 2003. 1 CD-ROM.

CHAIMOVICH, H. Por uma relação mutuamente proveitosa entre universidade de pesquisa em empresas. **Revista de Administração da USP**, v. 34, n. 4, p. 18-22, out./dez. 1999.

COHEN, I. J. Teoria da estruturação e práxis social. In: GIDDENS, A.; TURNER, J. (Orgs.). **Teoria social hoje**. São Paulo: Editora UNESP, 1999, p. 393-446.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE SKATE. **História do esporte**. [entre 2000 e 2008]. Disponível em: <<http://www.cbsk.com.br/asp/historia.htm>>. Acesso em: 19 nov. 2008.

COOK, S. D. N.; YANOW, D. Culture and organizational learning. In: COHEN, M.; SPROUL, L. S. (Eds). **Organizational learning**. London, Thousand Oaks, CA & New Dehli: Sage Publications, 1996, p. 430-459.

COONEY, K. Fields, organizations, and agency: toward a multilevel theory of institutionalization in action. **Administration & Society**, v. 39, n. 6, p. 687-718, Oct. 2007.

COULTER, J. Human practices and the observability of the 'macro-social'. In: SCHATZKI, T. R.; KNORR CETINA, K.; SAVIGNY, E. von (Eds). **The practice turn in contemporary theory**. London: Routledge, 2001, p. 29-41.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CUPANI, A. A tecnologia como problema filosófico: três enfoques. **Scientiae Studia**, v. 2, n. 4, p. 493-518, out./dez. 2004.

CZARNIAWSKA, B. **A narrative approach to organization studies**. London: Sage Publications, 1998.

DAFT, R.; WEICK, K. Toward a model of organization as interpretation systems. **Academy of Management review**, v. 9, n. 2, p. 284-295, 1984.

DAGNINO, R. A tecnologia social e seus desafios. In: **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004, p. 187-209.

_____; BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004, p. 15-64.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

DE CERTEAU, M. **The practice of everyday life**. Berkeley, LA: University of California Press, 2002.

DEMO, P. Teoria – para que? **Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, v. 3, n. 2, p. 75-84, maio/ago. 2005. Disponível em: <http://www.gestaoorg.dca.ufpe.br/edicoes/N2_V3/GESTORG_2005_N2_V3_EXIB_REFLEXAO.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2007.

D'EREDITA, M. A.; BARRETO, C. How does tacit knowledge proliferate? An episode-based perspective. **Organization Studies**, v. 27, n. 12, p. 1821-1841, Dec. 2006.

DERY, K.; HALL, R.; WAILES, N. ERPs as 'technologies-in-practice': social construction, materiality and the role of organisational factors. **New Technology, Work and Employment**, v. 21, n. 3, p. 229-241, Nov. 2006.

DESANCTIS, G.; POOLE, M. S. Capturing the complexity in advanced technology use: adaptive structuration theory. **Organization Science**, v. 5, n. 2, p. 121-147, May 1994.

DIMAGGIO, P. J. Interest and agency in institutional theory. In: Zucker, L. G. (Ed.). **Institutional patterns and organizations: culture and environment**. Cambridge, MA: Ballinger, 1988, p. 3-22.

_____; POWELL, W. W. The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. **American Sociological Review**, v. 48, n. 2, p. 147-160, 1983.

DOUGHERTY, D. A practice-centred model of organizational renewal through product innovation. **Strategic Management Journal**, v. 13, n. 5, p. 77-92, Summer Special Issue, 1992.

DRUCKER, P. **Sociedade pós-capitalista**. 7. ed. São Paulo: Pioneira, 1997.

_____. O advento da nova organização. **Harvard Business Review on Knowledge Management**. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

DUNFORD, R. Key challenges in the search for the effective management of knowledge in management consulting firms. **Journal of Knowledge Management**, v. 4, n. 4, p. 295-302, 2000. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/Insight/html/Output/Published/EmeraldFullTextArticle/Pdf/2300040403.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2007.

DURANTE, D. G.; MAURER, S. A. S. Gestão do conhecimento e da informação: revisão da produção científica do período 2000-2005. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 31, 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2007. 1 CD-ROM.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. **Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532-550, Oct. 1989. Disponível em: <<http://www.coba.unt.edu/MGMT/TAYLORL/MGMT3870/EisenhardtAMR89.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2007.

EMIRBAYER, M.; MISCHÉ, A. What is agency? **The American Journal of Sociology**, v. 103, n. 4, p. 962-1023, Jan. 1998.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and “mode 2” to a triple helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 109-123, Feb. 2000. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6V77-3YTB18-1-9&_cdi=5835&_user=687303&_orig=browse&_coverDate=02%2F29%2F2000&_sk=999709997&view=c&wchp=dGLbVIW-zSkWA&md5=ffd324408278ecc0c52c1bbdcbecc96a&ie=/sdataarticle.pdf>. Acesso em: 10 set. 2007.

EVELAND, J. D. Diffusion, technology, transfer, and implementation. **Knowledge, Creation, Diffusion, Utilization**, v. 8, n. 2, p. 303-322, Dec. 1986.

FARIA, J. H. de. **Tecnologia e processo de trabalho**. Curitiba: Editora da UFPR, 1992.

_____. **Economia política do poder: fundamentos**. Curitiba: Juruá, 2004-2008. 1 v. 5 tir.

FARRELLY, D. **The book of bamboo**: a comprehensive guide to this remarkable plant, its uses, and its history. Sierra Club Books. 1984, 352p.

FLEURY, M. T. L.; OLIVEIRA JR., M. M. de. (Orgs.). **Gestão estratégica do conhecimento**: integrando aprendizagem, conhecimento e competências. São Paulo: Atlas, 2001.

FONTANA, N. M. **Projeto de inovação de skates com laminado de bambu adesivados com resina**. 2006. 99 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

FREEMAN, C. The 'national system of innovation' in historical perspective (Nota dos Editores). **Revista Brasileira de Inovação**, v. 3, n. 1, p. 15-34, jan./jun. 2004.

FUCHS, S. Beyond agency. **Sociological Theory**, v. 19, n. 1, p. 24-40, Mar. 2001.

FUJINO, A.; STAL, E.; PLONSKI, G. A. A proteção do conhecimento na universidade. **Revista de Administração da USP**, v. 34, n. 4, p. 46-55, out./dez. 1999.

GABRIEL, Y. Against the tyranny of PowerPoint: technology-in-use and technology abuse. **Organization Studies**, v. 29, n. 2, p. 255-276, Fev. 2008.

GADELHA, C. A. G. Política industrial: uma visão neo-schumpeteriana sistêmica e estrutural. **Revista de Economia Política**, v. 21, n. 4, p. 149-169, out./dez. 2001.

GARUD, R.; HARDY, C.; MAGUIRE, S. Institutional entrepreneurship as embedded agency: an introduction to special issues. **Organization Studies**, v. 28, n. 7, p. 957-969, July 2007.

GARVIN, D. A. Construindo a organização que aprende. **Harvard Business Review on Knowledge Management**. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

GIDDENS, A. **A constituição da sociedade**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

GODOI, C. K.; BALSINI, C. P. V. A pesquisa qualitativa nos estudos organizacionais brasileiros: uma análise bibliométrica. In: GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A. B. (Orgs.). **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e modelos**. São Paulo: Saraiva, 2006, p. 89-112.

GODOY, A. S. Estudo de caso qualitativo. In: GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A. B. (Orgs.). **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e modelos**. São Paulo: Saraiva, 2006, p. 115-146.

GRANOVETTER, M. Economic action and social structure: the problem of embeddedness. **The American Journal of Sociology**, v. 91, n. 3, p. 481-510, Nov. 1985.

HAGEDOORN, J. Organizational modes of inter-firm co-operation and technology transfer. **Technovation**, v. 10, n. 1, p. 17-30, Feb. 1990.

HICKSON, D. J.; PUGH, D. S.; PHEYSEY, D. C. Operations technology and organization structure: an empirical reappraisal. **Administrative Science Quarterly**, v. 14, n. 3, p. 378-397, Sept. 1969.

HIDALGO-LOPEZ, O. **Bamboo: the gift of the gods**. Bogotá: Hardcover, 2003, 553p.

HSIAO, R.; TSAI, S. D.; LEE, C. The problems of embeddedness: knowledge transfer, coordination and reuse in information systems. **Organization Studies**, v. 27, n. 9, p. 1289-1317, Sept. 2006.

INCUBADORA TECNOLÓGICA DE CURITIBA. **Introdução**. [entre 1989 e 2008]. Disponível em: <<http://www.tecpar.br/intec/home/paginas.php?pagina=introducao>>. Acesso em: 17 nov. 2008.

INCUBADORA TECNOLÓGICA DE CURITIBA. **Parceiros**. [entre 2001 e 2008]. Disponível em: <<http://www.tecpar.br/intec/home/paginas.php?pagina=parceiros>>. Acesso em: 17 nov. 2008.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ. **Histórico**. [199-?]. Disponível em: <<http://www.tecpar.br/pagina?id=15>>. Acesso em: 17 nov. 2008.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ. **Tecnologias sociais**. [200-?]. Disponível em: <<http://www.tecpar.br/area.php?id=53>>. Acesso em: 17 nov. 2008.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL. Reflexões sobre a construção do conceito de tecnologia social. In: **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004, p. 117-133.

JARZABKOWSKI, P. Relevance in theory & relevance in practice: strategy theory in practice. In: EUROPEAN GROUP FOR ORGANIZATIONAL STUDIES - EGOS COLLOQUIUM, 19, 2003, Copenhagen, Denmark. **Anais...** Copenhagen, Denmark: EGOS, 2003. Disponível em: <<http://www.abs.aston.ac.uk/newweb/research/publications/docs/RP0312.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2007.

_____; BALOGUN, J.; SEIDL, D. Strategizing: the challenges of a practice perspective. **Human Relations**, v. 60, n. 1, p. 5-27, Jan. 2007.

_____; MATTHIESEN, J. Capturing strategy as an everyday practice: quantitative methodologies for analysing practice data (Developmental Paper). In: EUROPEAN GROUP FOR ORGANIZATIONAL STUDIES - EGOS COLLOQUIUM, 23, 2007, Vienna, Austria. **Anais...** Vienna, Austria: EGOS, 2007. Disponível em: <<http://www.abs.aston.ac.uk/newweb/research/publications/docs/RP0324.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2007.

JOHNSON, B.; EDQUIST, C.; LUNDVALL, B. A. Economic development and the national system of innovation approach. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS DE INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO PARA O TERCEIRO MILÊNIO – GLOBELICS, 1, 2003, Rio de Janeiro, Brasil. **Anais...** Rio de Janeiro, Brasil: GLOBELICS, 2003. Disponível em:

<http://redesist.ie.ufrj.br/globelics/pdfs/GLOBELICS_0054_Johnson%20et%20alli.pdf>. Acesso em: 05 out. 2007.

KALBERG, S. Max Weber's types of rationality: cornerstones for the analysis of rationalization processes in history. **American Journal of Sociology**, v. 85, n. 5, p. 1145-1179, Mar. 1980.

KOSTOVA, T.; ROTH, K.; DACIN, M. T. Institutional theory in the study of multinational corporations: a critique and new directions. **Academy of Management Review**, v. 33, n. 4, p. 994-1006, Oct. 2008.

KREMIC, T. Technology transfer: a contextual approach. **Journal of Technology Transfer**, v. 28, n. 2, p. 149-158, Apr. 2003. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/1192815652851t42/fulltext.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2007.

LABORATÓRIO DE QUÍMICA INDUSTRIAL. **Análises e ensaios tecnológicos**. [200-?]. Disponível em: < <http://www.tecpar.br/area.php?id=14>>. Acesso em: 17 nov. 2008.

LANGLEY, A. Strategies for theorizing from process data. **Academy of Management Review**, v. 24, n. 4, p. 691-710, Oct. 1999.

LASSANCE JR., A. E.; PEDREIRA, J. S. Tecnologias sociais e políticas públicas. In: **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004, p. 65-81.

LATOUR, B. On technical mediation – philosophy, sociology, genealogy. **Common Knowledge**, v. 3, n. 2, p. 29-64, 1994.

_____. On interobjectivity. **Mind, Culture and Activity**, v. 3, n. 4, p. 228-245, 1996.

LAW, J.; URRY, J. Enacting the social. **Economy and Society**, v. 33, n. 3, p. 390-410, Aug. 2004.

LEAVITT, H. J.; WHISTLER, T. L. Management in the 1980s. **Harvard Business Review**, v. 36, p. 41-48, Nov./Dec. 1958.

LONDOÑO, X.; CLARK, L. G. A revision of the brazilian bamboo Genus *Eremocaulon* (Poaceae: Bambuseae: Guaduinae). **Systematic Botany**, v. 27, n. 4, p. 703-721, 2002.

LOUNSBURY, M.; CRUMLEY, E. T. New practice creation: an institutional perspective on innovation. **Organization Studies**, v. 28, n. 7, p. 993-1012, July 2007.

LUCAS, H. C. Performance and the use of an information system. **Management Science**, v. 21, n. 8, p. 908-919, Apr. 1975.

LUNDQUIST, G. A rich vision of technology transfer technology value management. **Journal of Technology Transfer**, v. 28, n. 3-4, p. 265-284, Aug. 2003.

MACHADO-DA-SILVA, C. L.; FONSECA, V. S. da; CRUBELLATE, J. M. Estrutura, agência e interpretação: elementos para uma abordagem recursiva do processo de institucionalização. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 9, 1ª Ed. Especial, p. 09-39, 2005.

MARCOVITCH, J. A cooperação da universidade moderna com o setor empresarial. **Revista de Administração da USP**, v. 34, n. 4, p. 13-17, out./dez. 1999.

MARCUSE, H. **Ideologia da sociedade industrial – O homem unidimensional**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1967.

MEYER, J. W.; ROWAN, B. Institutionalized organizations: formal structure as myth and ceremony. **American Journal of Sociology**, v. 83, n. 2, p. 340-363, Sept. 1977.

MORETTI, T. V. **Desenvolvimento de adesivo de poliuterano a partir do óleo de mamona**. 2007. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

NAG, R.; CORLEY, K. G.; GIOIA, D. A. The intersection of organizational identity, knowledge and practice: attempting strategic change via knowledge grafting. **Academy of Management Journal**, v. 50, n. 4, p. 821-847, 2007.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. In search of useful theory of innovation. **Research Policy**, v. 6, n. 1, p. 36-76, Jan. 1977.

NEWMAN, M.; ROSENBERG, D. Systems analysts and the politics of organizational control. **International Journal of Management Science**, v. 13, n. 5, p. 393-406, 1985.

NIETO, M. J.; SANTAMARÍA, L. The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation. **Technovation**, v. 27, n. 6-7, p. 367-377, June/July 2007

NONAKA, I.; KONNO, N. The concept of “ba”: building a foundation for knowledge creation. **California Management Review**, v. 40, n. 3, p. 40-54, Spring 1998. Disponível em: <<http://www.business.utah.edu/~actme/7410/Nonaka%201998.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2007.

_____; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**. Tradução Ana Beatriz Rodrigues; Priscilla Martins Celeste. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

OLIVER, C. The antecedents of deinstitutionalization. **Organization Studies**, v. 13, n. 4, p. 563-588, 1992.

ORLIKOWSKI, W. J. The duality of technology: rethinking the concept of technology in organizations. **Organization Science**, v. 3, n. 3, p. 398-427, Aug. 1992.

_____. Using technology and constituting structures: a practice lens for studying technology in organizations. **Organization Science**, v. 11, n. 4, July/Aug. p. 404-428, 2000.

_____. Knowing in practice: enacting a collective capability in distributed organizing. **Organization Science**, v. 13, n. 3, p. 249-273, May/June 2002.

_____. Material knowing: the scaffolding of human knowledgeability. **European Journal of Information Systems**, v. 15, n. 5, p. 460-466, Oct. 2006.

_____. Sociomaterial practices: exploring technology at work. **Organization Studies**, v. 28, n. 9, p. 1435-1448, Sept. 2007.

_____; BARLEY, S. R. Technology and institutions: what can research on information technology and research on organizations learn from each other? **MIS Quarterly**, v. 25, n. 2, p. 145-165, June 2001.

_____; YATES, J. Genre repertoire: the structuring of communicative practices in organizations. **Administrative Science Quarterly**, v. 39, n. 4, p. 541-574, Dec. 1994.

_____; _____; OKAMURA, K.; FUJIMOTO, M. Shaping electronic communication: the metastructuring of technology in the context of use. **Organization Science**, v. 6, n. 4, p. 423-444, July/Aug. 1995.

_____; _____. It's about time: temporal structuring in organizations. **Organization Science**, v. 13, n. 6, p. 684-700, Nov./Dec. 2002.

PATRIOTTA, G. **Organizational knowledge in the making**: how firms create, use, and institutionalize knowledge. New York, USA: Oxford University Press, 2003a.

_____. Detective stories and the narrative structure of organizing – towards an understanding of organizations as texts. In: CZARNIAWSKA, B.; GAGLIARDI P. (Eds). **Narratives we organize by**. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 2003b, p. 149-170.

PENTLAND, B. T. Building process theory with narrative: from description to explanation. **Academy of Management Review**, v. 24, n. 4, p. 711-724, Oct. 1999.

PEREZ, C. Technological revolutions, paradigm shifts and socio-institutional change. In: REINERT, E. S. (Ed). **Globalization, economic development and inequality**: an alternative perspective (new horizons in institutional and evolutionary economic series). Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 2004, p. 217-242.

PINCH, T. J.; BIJKER, W. E. The social construction of facts and artefacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. **Social Studies of Science**, v. 14, n. 3, p. 399-441, Aug. 1984.

PLONSKI, G. A. Cooperação universidade-empresa: um desafio gerencial complexo. **Revista de Administração da USP**, v. 34, n. 4, p. 5-12, out./dez. 1999.

POLANYI, M. **The tacit dimension**. London: Routledge & Kegan Paul, 1967.

POZZEBON, M.; PINSONNEAULT, A. Challenges in conducting empirical work using structuration theory: learning from IT research. **Organization Studies**, v. 26, n. 9, p. 1353-1376, Sept. 2005.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, v. 68, n. 3, p. 79-91, May/June 1990.

PROBST, G.; RAUB, S.; ROMHARDT, K. **Gestão do conhecimento, os elementos construtivos do sucesso**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

RECKWITZ, A. Toward a theory of social practices: a development in culturalist theorizing. **European Journal of Social Theory**, v. 5, n. 2, p. 243-263, May 2002a.

_____. The status of the “material” in theories of culture: from “social structure” to “artefacts”. **Journal for the Theory of Social Behaviour**, v. 32, n. 2, p. 195-217, June 2002b.

RICOEUR, P. **Teoria da interpretação: o discurso e o excesso de significação**. Lisboa: Edições 70, 2000.

RODRIGUES, I.; BARBIERI, J. C.; IWATA, L. F. A emergência da tecnologia social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável. In: SEMINÁRIO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA, 11, 2005, Salvador. **Anais....** Salvador: ALTEC, 2005. 1 CD ROM.

RODRIGUES, I. P. F.; CARVALHO, A. O. Dimensões e complexidade da gerência da tecnologia. (Notas e Comentários). **Revista de Administração de Empresas**, v. 31, n. 2, p. 83-89, abr./jun. 1991.

RODRIGUES FILHO, J. Análise do uso da intranet na gestão do conhecimento através da teoria da estruturação: uma experiência no SERPRO. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 27, 2003, Atibaia. **Anais...** Atibaia: ANPAD, 2003. 1 CD-ROM.

ROGERS, E. M.; TAKEGAMI, S.; YIN, J. Lessons learned about technology transfer. **Technovation**, v. 21, n. 4, p. 253-261, Apr. 2001.

SAAD, M. **Development through technology transfer: creating new organisational and cultural understanding**. Bristol, UK: Intellect Books, 2000.

SANTOS, J. L. S.; SOUZA, L. L. C.; RADOS, G. J. V.; FIALHO, F. A. P. Mapeamento da produção acadêmica em gestão do conhecimento no âmbito do EnANPAD: uma análise de 2000 a 2006. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 31, 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2007. 1 CD-ROM.

SCHATZKI, T. R. **Social practices: a Wittgensteinian approach to human activity and the social**. Cambridge Press University, 1996.

_____. The sites of organizations. **Organization Studies**, v. 26, n. 3, p. 465-484, Mar. 2005.

_____. On organizations as they happen. **Organization Studies**, v. 27, n. 12, p. 1863-1873, Dec. 2006.

_____; KNORR CETINA, K.; SAVIGNY, E. von. **The practice turn in contemporary theory**. London: Routledge, 2001.

SCHULTZE, U.; ORLIKOWSKI, W. J. A practice perspective on technology-mediated network relations: the use of internet-based self-serve technologies. **Information Systems Research**, v. 15, n. 1, p. 87-106, Mar. 2004.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SCHWANDT, T. A. The centrality of practice to evaluation. **American Journal of Evaluation**, v. 26, n. 1, p. 95-105, Mar. 2005.

SCOTT, W. R. **Institutions and organizations**. 2. ed. Thousand Oaks: Sage, 2001.

_____. **Organizations: rational, natural, and open systems**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2003.

_____. Lords of the dance: professionals as institutional agents. **Organization Studies**, v. 29, n. 2, p. 219-238, Feb. 2008.

SEGATTO-MENDES, A. P.; MENDES, N. University-industry technological cooperation for energy efficiency: a case study. **Brazilian Administration Review**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 31-45, Jan./June 2006.

_____; ROCHA, K. C. Contribuições da teoria de agência ao estudo dos processos de cooperação tecnológica universidade-empresa. **Revista de Administração da USP**, v. 40, n. 2, p. 172-183, abr./jun. 2005.

_____; SBRAGIA, R. O processo de cooperação universidade-empresa em universidades brasileiras. **Revista de Administração da USP**, v. 37, n. 4, p. 58-71, out./dez. 2002.

SEO, M.; CREED, W. E. D. Institutional contradictions, praxis, and institutional change: a dialectical perspective. **Academy of Management Review**, v. 27, n. 2, p. 222-247, 2002.

SEWELL, W. H. Jr. A theory of structure: duality, agency, and transformation. **The American Journal of Sociology**, v. 98, n. 1, p. 01-29, July 1992.

SLACK, N.; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SLOCUM, A.; BALOGUN, J. Strategic chance practice: understanding how change occurs via technology. In: EUROPEAN GROUP FOR ORGANIZATIONAL STUDIES – EGOS COLLOQUIUM, 23, 2007, Vienna, Austria. **Anais...** Vienna, Áustria: EGOS, 2007. Disponível em: <http://www.abs.aston.ac.uk/newweb/research/publications/docs/RP03148.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2007.

SØDERBERG, A-M. Sensegiving and sensemaking in an integration process – a narrative approach to the study of an international acquisition. In: CZARNIAWSKA, B.; GAGLIARDI, P. (Eds). **Narratives we organize by**. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 2003, p. 3-35.

SOUZA, A. S. de. **O processo de transferência de tecnologia matriz-filial, mecanismos de aprendizagem e a acumulação de competências tecnológicas: o caso Knapp Sudamérica Logística e Automação Ltda**. 2006. 153 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

STABLEIN, R. Dados em estudos organizacionais. In: CLEGG, S. R.; HARDY, C.; NORD, W. R. (Orgs). **Handbook de estudos organizacionais: reflexões e novas direções**. (CALDAS, M.; FACHIN, R.; FISCHER, T., Orgs. ed. brasileira). São Paulo: Atlas, 1999. v. 2.

SUCHMAN, L.; BLOMBERG, J.; ORR, J. E.; TRIGG, R. Reconstructing technologies as social practice. **The American Behavioral Scientist**, v. 43, n. 3, p. 392-408, Nov./Dec. 1999. SUNG, T. K.; GIBSON, D. V. **Knowledge and technology transfer: levels and key factors**. 2000. Disponível em: <http://in3.dem.ist.utl.pt/downloads/cur2000/papers/S04P04.PDF>> Acesso em: 20 fev. 2008.

TAKAMATSU, A. A.; JACOMASSO, M.; MARFURTE, R.; NARA, R. T.; ROSENDO, F. E. Desenvolvimento sustentável, sustentado e ecodesenvolvimento: perspectivas para a região sudoeste do Paraná. In: CASTILHO, M. L.; RAMOS, J. M. (Orgs.). **Agronegócio e desenvolvimento sustentável**. Francisco Beltrão: Unioeste, 2003. 1 v., p. 157-166.

TOFFLER, A. **A terceira onda**. Rio de Janeiro: Record, 1980.

TSOUKAS, H. The firm as a distributed knowledge system: a constructionist approach. **Strategic Management Journal**, v. 17, Winter Special Issue, p. 11-25, 1996.

_____; HATCH, M. J. Complex thinking, complex practice: the case for a narrative approach to organizational complexity. **Human Relations**, v. 54, n. 8, p. 979-1013, Aug. 2001.

_____; MYLONOPOULOS, N. Introduction: knowledge construction and creation in organizations. **British Journal of Management**, v. 15, n. S1, p. S1-S8, Mar. 2004.

_____; VLADIMIROU, E. What is organizational knowledge? **Journal of Management Studies**, v. 38, n. 7, p. 973-993, Nov. 2001.

TURNER, S. **The social theory of practices**: tradition, tacit knowledge and presuppositions. Chicago: The University of Chicago Press, 1994.

VAN DE VEN, A. H.; JOHNSON, P. E. Knowledge for theory and practice. **Academy of Management Review**, v. 31, n. 4, p. 802-821, 2006.

VARGAS, F. A.; PINTO, T. A. G. **Tratamentos preservativos do bambu**: métodos ambiental e socialmente sustentáveis. 2005. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Departamento Acadêmico de Química e Biologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

YATES, J.; ORLIKOWSKI, W. J.; OKAMURA, K. Explicit and implicit structuring of genres in electronic communication: reinforcement and change of social interaction. **Organization Science**, v. 10, n. 1, p. 83- 103, Jan./Dec.1999.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

WARDE, A. Consumption and theories of practice. **Journal of Consumer Choice**, v. 5, n. 2, p. 131-153, July 2005.

WEICK, K. E. **Sensemaking in organizations**. London: Sage Publications, 1995.

WERR, A.; STJERNBERG, T. Exploring management consulting firms as knowledge systems. **Organization Studies**, v. 24, n. 6, p. 881-908, July, 2003.

WHETTEN, D. A. O que constitui uma contribuição teórica? (Fórum). **Revista de Administração de Empresas**, v. 43, n. 3, p. 69-73, jul./set. 2003.

WHITTINGTON, R. Strategy as practice. **Long Range Planning**, v. 29, n. 5, p. 731-735, 1996.

_____. Completing the practice turn in strategy research. **Organization Studies**, v. 27, n. 5, p. 613-634, May 2006.

_____. Strategy practice and strategy process: family differences and the sociological eye. **Organization Studies**, v. 28, n. 10, p. 1575-1586, Oct. 2007.

WHITTINGTON, R.; JOHNSON, G.; MELIN, L. The emerging field of strategy practice: some links, a trap, a choice and a confusion. In: EUROPEAN GROUP FOR ORGANIZATIONAL STUDIES - EGOS COLLOQUIUM, 20, 2004, Ljubljana, Slovenia. **Anais...** Ljubljana, Slovenia: EGOS, 2004. Disponível em: <<http://www.abs.aston.ac.uk/newweb/research/publications/docs/RP03167.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2007.

WOODWARD, J. **Management and technology**: problems of progress in industry. London: H. M. Stationery Office, 1966.

APÊNDICE A – Roteiro de entrevista A1⁸

- 1) Comente sobre o processo de transferência da tecnologia do bambu tratado e laminado, em termos de sua participação, função, e tempo de atuação no projeto.
- 2) Comente sobre as práticas (ou seja, as atividades propriamente ditas) relacionadas ao processo de transferência da tecnologia social do bambu, realizadas pelo senhor(a) ou das quais o senhor(a) participou durante o processo.
 - Quais são elas?
 - Como se relacionam entre si?
 - Há uma sequência para o acontecimento destas?
 - Quais as etapas em que acontecem dentro desse processo?
 - Quais as suas frequências de acontecimento (regularidades)?
- 3) Essas práticas (ou seja, essas atividades) já existiam na empresa antes do processo de transferência da tecnologia do bambu?
 - Caso sim, há quanto tempo?
 - Caso não, de que maneira surgiram (foram importadas do TECPAR ou da empresa *Alfa*, de outros modelos empresariais, foram concebidas na empresa)?
 - Comente sobre esse surgimento.
- 4) Comente sobre o conhecimento produzido nesse processo:
 - Existem mecanismos específicos que visem à transferência/disseminação e absorção desse conhecimento (ex.: treinamentos, aulas expositivas/técnicas, reuniões e conferências de equipes envolvidas no projeto de transferência dessa tecnologia, bancos de dados, plataformas de tecnologia da informação)?
 - Qual o papel desempenhado por esses mecanismos de transferência de conhecimento no processo de transferência da tecnologia do bambu?
 - Como esses mecanismos de transferência de conhecimento se relacionam com as práticas existentes no processo de transferência da tecnologia?
- 5) Comente sobre o papel desempenhado por essas práticas que o senhor(a) salientou e os mencionados mecanismos no processo de transferência da tecnologia do bambu.
 - Qual a influência delas(es) na absorção da tecnologia social do bambu?
 - Quais as mudanças/ajustes/adaptações que essa tecnologia teve de sofrer para ser absorvida nos produtos da empresa, por intermédio dessas práticas/mecanismos?

⁸ Roteiro de entrevista utilizado tanto para entrevistados das Divisões do TECPAR envolvidas no projeto, quanto para envolvidos no projeto por parte da empresa *Alfa*.

APÊNDICE B – Roteiro de entrevista A2⁹

- 1) Comente sobre o processo de produção dos *shapes* de *skate*.
 - Nome das etapas?
 - O que acontece nelas?
 - A sequência delas.
 - Quantos turnos de produção?
 - A natureza da produção é *pull* / *push* / *push-pull*?
 - Há 'Controle de Qualidade' no processo (como um todo, em alguma etapa, ao final)?
 - Sobre a matéria-prima (já a adquire tratada e beneficiada, ou faz-se esse processo na própria fábrica)?
 - Quais os tipos (espécies) de madeira utilizadas?
 - Foi feita alguma engenharia reversa no produto de algum concorrente para a produção do modelo com o bambu?
 - Sobre as normas existentes e adotadas no processo de produção, qual a sua situação?
 - Com relação à colagem das lâminas no *shape* e a constituição deste: que tipo de material é empregado nessa etapa do processo?
 - Com relação ao papel dos *skatistas* profissionais e o *feedback* deles: qual a natureza da participação deles no projeto; qual a regularidade em que eles participaram do processo de desenvolvimento do *shape* de bambu; eles seguem a participar de alguma maneira, do controle de qualidade dos produtos da empresa?

- 2) Comente sobre as práticas (ou seja, as atividades propriamente ditas) relacionadas ao processo de produção dos *shapes* de *skate* com a lâmina do bambu.
 - O que mudou no processo de produção de *skates* (em termos de etapas do processo) após a transferência da tecnologia?
 - Quando os testes no TECPAR se concluíram, como foi a primeira produção do *shape* aqui na fábrica?
 - Realizou-se algum treinamento para que se passassem as orientações aos colaboradores de como eles deveriam produzir?
 - Ajustou-se o maquinário e foi-se produzindo incrementalmente para que se aprendesse devidamente como produzir o produto?

- 3) Comente sobre o lançamento do produto no mercado, e da situação das vendas deste até agora: o que pode ser comentado disso?

⁹ Roteiro de entrevista utilizado apenas junto a envolvidos no projeto por parte da empresa *Alfa*, dado o foco exclusivo no entendimento do processo de produção de *shapes* da empresa.

APÊNDICE C – Constituição estrutural da narrativa do caso

Desse modo, realizadas as análises de conteúdo das transcrições das entrevistas – segundo Bardin (2004) – e a análise documental – segundo Creswell (2007) –, foi possível agrupar os elementos referenciais, em termos de frequência de aparição e de relação com os temas elencados nas categorias analíticas, do presente estudo. Dessa forma, sistematizando contextualmente esses elementos referenciais, pode-se montar a estrutura da narrativa do caso, apresentada nos quadros a seguir.

O primeiro quadro, em que a propriedade da narrativa é a sequência no tempo, os elementos relacionados às categorias analíticas do estudo foram os eventos dispostos segundo o próprio desenvolver do processo analisado; os fatos observados foram:

Propriedade da Narrativa:

- Sequência no tempo

(alguns dos eventos enumerados aconteceram concomitantemente entre si, de modo que a sequência acima disposta justifica-se mais por razões didático-analíticas, do que pela efetiva cronologia de acontecimento – ou seja, foram desmembrados meramente a título de facilitação da análise e da composição da narrativa)

Elementos Relacionados às Categorias Analíticas do Estudo:

- Eventos dispostos segundo o próprio desenvolver do processo analisado

Descrição de Fatos Relatados na Narrativa do Caso Analisado:

Diante das explicações anteriores sobre a condução operacional das análises do material empírico coletado, a sequência de eventos presentes na narrativa do processo abordado pode ser assim descrita:

1. Intenção, por parte do proprietário da empresa *Alfa*, de desenvolver um produto diferenciado e ainda inexistente no mercado brasileiro, que pudesse compor, no seu portfólio, uma alternativa na qual ele mesmo acreditasse ser coerente com valores e crenças pessoais nas questões de sustentabilidade contemporâneas.
2. Questionamento junto a DTS-TECPAR, em dezembro de 2005, acerca de possibilidades tecnológicas detidas pelo instituto, para o desenvolvimento desse tipo de produto.
3. Contratação dos serviços da DTS-TECPAR para o desenvolvimento de *shapes* que levassem a tecnologia social do bambu, iniciado em fevereiro de 2006, a partir da incubação da empresa *Alfa* na INTEC-TECPAR.
4. Início do projeto de desenvolvimento dos *shapes* de bambu a partir do convite e alocação neste da estagiária de Química Ambiental que trabalhava no Laboratório de Calcário e Fertilizantes do TECPAR.
5. Visitas técnicas à empresa *Alfa*, a fim de que se pudesse entender melhor o processo produtivo e as necessidades esperadas da empresa, no que correspondia ao produto pretendido.
6. Pesquisa, em campo rural, de espécies de bambu aptas a serem testadas no projeto, a partir da visita a produtores das regiões de SC, SP e PR, com o auxílio de um engenheiro florestal que prestava consultoria para a empresa *Alfa*, e que se engajou no projeto de desenvolvimento dos *shapes* de bambu a fim de trabalhar em conjunto com a estagiária da INTEC-TECPAR.
7. Discussão e verificação de metodologias para o tratamento de laminação requerido pelas matérias-primas, para sua inserção em um *shape* de *skate*.

8. Definição de 2 espécies de bambu aptas a serem utilizadas no projeto.
9. Definição dos testes necessários a serem aplicados aos protótipos dos *shapes* de bambu, a fim de que suas qualidades e funcionalidades pudessem estar à altura (ou superassem) os *shapes* encontrados no mercado brasileiro.
10. Elaboração do plano fatorial no qual variáveis eram combinadas estatisticamente, a fim de que se pudesse desenvolver diversas combinações possíveis entre as matérias-primas selecionadas para a confecção dos protótipos.
11. Aplicação do método *Quality Function Deploy* (QFD) junto aos *skatistas* profissionais patrocinados pela empresa *Alfa*, a fim de captar as dimensões mais subjetivas dos usuários aos quais o produto final se destinava, e precisava abarcar.
12. Preparo dos corpos de prova na linha de produção da empresa *Alfa*, segundo as combinações definidas no plano fatorial.
13. Realização sequenciada dos testes de laboratório – de cisalhamento, resistência a flexão estática, e de joulímetro – no LQI-TECPAR, balizados por Normas específicas.
14. Constatação de dificuldades na obtenção de resultados aptos a serem confrontados com os resultados protocolados nas Normas utilizadas, devido ao fato de estas não serem específicas nem à produção de *shapes* de *skate*, nem aos tipos de madeira (ou de combinação delas) envolvidas no projeto.
15. Necessidade de aprimoramentos metodológicos mediante a realização de adaptações e modificações nas Normas utilizadas, a fim de que os resultados dos testes pudessem ser confrontados com os diversos parâmetros qualitativos e quantitativos estabelecidos e esperados de um bom *shape* de *skate*.
16. Os protótipos que passavam nos testes eram submetidos aos testes práticos dos atletas patrocinados pela empresa *Alfa*, até que se alcançou uma combinação ótima segundo a qual os *shapes* de bambu poderiam ser produzidos atendendo aos requisitos estabelecidos no início do projeto.
17. Saída da estagiária da INTEC-TECPAR do projeto, por motivos burocráticos, em dezembro de 2007.
18. Modificações adaptativas no maquinário da empresa, e algumas correções artesanais no processo de produção dos *shapes* na própria empresa *Alfa* tiveram de ocorrer, em virtude do produto que passaria a ser produzido na linha da empresa.
19. Com o produto desenvolvido segundo as necessidades manifestadas no início do projeto, surge a intenção de aprimorar o conceito do produto 'verde' ou 'ecologicamente correto', realizando estudos que contemplem uma resina alternativa a resina epóxi utilizada, a qual é derivada de petróleo, material considerado não 'ecologicamente correto'.
20. Ingresso no projeto, em dezembro de 2007, da estagiária da DTS-TECPAR, a qual por ser Química Ambiental, trabalhava em um Projeto PBIC de desenvolvimento de uma resina a base de óleo de mamona.
21. Realização de testes de cisalhamento, por parte da estagiária, no LQI-TEPCAR, substituindo a resina epóxi nos *shapes* que levavam a tecnologia social do bambu pela resina à base de óleo de mamona.
22. Embora tenha sido possível, então, concluir resultados positivos dessa etapa da pesquisa, a mesma não pode se desenvolver mais robustamente por limitações de tempo e recursos.
23. Desligamento, por razões burocráticas, da estagiária da DTS-TECPAR do projeto de desenvolvimento do *shape* de bambu em Fevereiro de 2008, e conclusão, após 2 anos de incubação, do processo de desenvolvimento e transferência da tecnologia social do bambu para os *shapes* da empresa *Alfa*.

O segundo quadro, em que a propriedade da narrativa é o contexto sócio-técnico, os elementos relacionados às categorias analíticas do estudo foram os valores culturais e

pressupostos norteadores da conduta praxiológica dos indivíduos envolvidos no processo analisado, e os fatos observados foram:

Propriedade da Narrativa:
- Contexto socio-técnico
Elementos Relacionados às Categorias Analíticas do Estudo:
- Valores culturais e pressupostos
Descrição de Fatos Relatados na Narrativa do Caso Analisado:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementos convergentes com preocupações contemporâneas de posturas 'ecologicamente corretas'. 2. Discurso defensor da sustentabilidade ecológica. 3. Conscientização da importância das tecnologias sociais e de alternativas à vigente situação crítica que empresas do setor secundário da Economia vêm enfrentando. 4. Desejo e importância de desenvolver um produto que, além de respeitar essas dimensões sociais, tivesse qualidade funcional à altura ou superior aos produtos existentes no mercado no qual a empresa atua.

O terceiro quadro, em que a propriedade da narrativa são demais elementos relevantes e pertinentes ao contexto organizacional estudado, os fatos observados foram:

Propriedade da Narrativa:
- Outros elementos
Elementos Relacionados às Categorias Analíticas do Estudo:
- Outros aspectos do contexto
Descrição de Fatos Relatados na Narrativa do Caso Analisado:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Complexidade nas relações entre as partes envolvidas em um processo de transferência de uma tecnologia. 2. Busca por convergências de interesses diante da multidisciplinaridade envolvida nesse tipo de processo. 3. Ausência de práticas e modelos de atividade prontamente definidos. 4. Construção coletiva do conhecimento mediante as atividades que se desenrolam na práxis 5. Absorção (institucionalização) de conhecimentos desenvolvidos durante o processo de

transferência de uma tecnologia a partir da recorrência do acesso e utilização destes.
--

O quarto quadro, em que a propriedade da narrativa são as práticas organizacionais apontadas pelas análises do material empírico, temos como elementos relacionados às categorias analíticas do estudo as principais 'estruturas' identificadas na pesquisa, as quais figuraram como fatores condicionantes cruciais para o entendimento do processo analisado. Os fatos observados foram:

Propriedade da Narrativa:

- Práticas apontadas

Elementos Relacionados às Categorias Analíticas do Estudo:

- As principais 'estruturas' identificadas na pesquisa, e que figuram como fatores (condicionantes) cruciais para o entendimento do processo analisado

Descrição de Fatos Relatados na Narrativa do Caso Analisado:

Com relação às práticas identificadas nas Divisões do TECPAR envolvidas no projeto:

1. Reuniões para o estabelecimento de diretrizes do projeto, e acompanhamento do seu andamento.
2. Realização de testes laboratoriais de cisalhamento, resistência à flexão estática, e joulímetro nos corpos de prova encomendados junto à empresa *Alfa*, por parte da estagiária da INTEC-TECPAR.
3. Realização de testes de cisalhamento nos corpos de prova encomendados junto à empresa *Alfa*, por parte da estagiária da DTS-TECPAR, na tentativa de aplicar a resina à base de óleo de mamona na colagem das lâminas de madeira do *shape*, substituindo a resina de epóxi convencional.

Com relação às práticas identificadas na empresa *Alfa*:

1. Práticas de produção de *shapes* de *skate* (conhecimentos/*know-how/expertise* envolvidos no que tange a como produzir esse tipo de artigo esportivo), mantidas na sua integralidade, porém sutilmente modificadas para a produção dos *shapes* que levam a tecnologia social do bambu, dada a artesanidade e a qualidade esperada do produto final.

Com relação a práticas identificadas que não puderam ser enquadradas nas realidades organizacionais pesquisadas:

1. As práticas de uso do *skate* dentro da modalidade do esporte à qual os *shapes* de bambu se destinam – ou seja, as práticas de uso dos *skatistas* que optam pela modalidade *street*, contemplando as diversas manobras e atividades psicomotoras dessa modalidade do esporte, trazendo a reboque todas as expectativas de desempenho, funcionalidade e também de conceito do produto esperadas pelo consumidor final desse tipo de artigo esportivo.

O quinto e último quadro apresenta como propriedade da narrativa as atividades apontadas da práxis dos indivíduos engajados no processo estudado, contemplando assim as

minúcias praxiológicas do processo em questão no que tange aos elementos relacionados às categorias analíticas deste trabalho. Assim, os fatos observados foram:

Propriedade da Narrativa:

- Atividades apontadas

Elementos Relacionados às Categorias Analíticas do Estudo:

- Respondendo às questões praxiológicas do processo estudado

Descrição de Fatos Relatados na Narrativa do Caso Analisado:

Com relação ao TECPAR, durante a realização do projeto de desenvolvimento do *shape* de bambu:

1. Realização de reuniões definindo etapas para o andamento do projeto.
2. Pesquisa e coleta de matérias-primas em campo, realizadas com a estagiária da INTEC-TECPAR e com o engenheiro florestal participante do projeto.
3. Elaboração, a partir da consulta a estudos anteriores, normas referenciais, corpo de conhecimentos acadêmicos e orientação dos demais profissionais envolvidos no projeto, do plano fatorial para as possíveis combinações de matérias-primas e suas composições, para o preparo dos corpos de prova, e do *Quality Function Deploy* (QFD) para obtenção, junto aos usuários da tecnologia, de categorias subjetivas acerca da funcionalidade e qualidade esperada dos *shapes*.
4. Encomenda, na linha de produção da empresa *Alfa*, dos corpos de prova necessários.
5. Acompanhamento da confecção e recolhimento dos corpos de prova encomendados na empresa *Alfa* para a realização dos testes.
6. Condução dos testes de cisalhamento, elasticidade e resistência a flexão estática, e joulímetro (nessa sequência) com os corpos de prova.
7. Orientação individual das estagiárias, em períodos distintos do projeto, por parte dos gerentes da DTS-TECPAR e da INTEC-TECPAR, além do subgerente da DTS-TECPAR e de profissionais do LQI-TECPAR no que dizia respeito a entraves na realização dos testes laboratoriais nos corpos de prova, por causa das normas adotadas.
8. Realização de adaptações das normas dos testes, à luz dos resultados obtidos, e considerando as combinações estatísticas das matérias-primas, a partir do plano fatorial elaborado.
9. Confrontação qualitativa junto aos *skatistas* profissionais usuários do *shape* que levava a tecnologia social do bambu.
10. Desenvolvimento de pesquisa acerca da resina a base de óleo da mamona por parte da estagiária da DTS-TECPAR.
11. Condução de testes de cisalhamento em laboratório, utilizando-se de corpos de prova produzidos na empresa *Alfa* que já levavam a tecnologia social do bambu.

Com relação à empresa *Alfa*, durante a realização do projeto de desenvolvimento do *shape* de bambu, e atualmente, depois de concluída a transferência da tecnologia:

- Processo de produção dos *shapes*:

1. Aquisição de matérias-primas.
2. Tratamento de matérias-primas.
3. Colagem das matérias-primas.
4. Lixamento do produto já iniciado, em termos de confecção.

5. Prensagem do produto ao longo do seu processo de produção.
6. Acabamento do produto.
7. Encaminhamento logístico – em termos de vendas e distribuição do produto – de acordo com as marcas próprias de produtos da empresa.
8. Atendimento direto aos atletas patrocinados pela marca da empresa *Alfa* que leva a tecnologia social do bambu, produzindo os *shapes* pedidos por estes para eventos, campeonatos, e prática esportiva cotidiana.

Com relação às práticas identificadas na empresa *Alfa*:

1. Práticas de produção de *shapes* de *skate* (conhecimentos/*know-how/expertise* envolvidos no que tange a como produzir esse tipo de artigo esportivo), mantidas na sua integralidade, porém sutilmente modificadas para a produção dos *shapes* que levam a tecnologia social do bambu, dada a artesanidade e a qualidade esperada do produto final.

Com relação às práticas identificadas que não puderam ser enquadradas nas realidades organizacionais pesquisadas:

1. As práticas de uso do *skate* dentro da modalidade do esporte à qual os *shapes* de bambu se destinam – ou seja, as práticas de uso dos *skatistas* que optam pela modalidade *street*, contemplando as diversas manobras e atividades psicomotoras dessa modalidade do esporte, trazendo a reboque todas as expectativas de desempenho, funcionalidade e também de conceito do produto esperadas pelo consumidor final desse tipo de artigo esportivo.